

## **OECOLOGIA BRASILIENSIS**

Buckup, P.A. 1999. Sistemática e biogeografia de peixes de riachos. pp. 91-138. In Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & P.R. Peres - Neto (eds). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

---

# **SISTEMÁTICA E BIOGEOGRAFIA DE PEIXES DE RIACHOS**

BUCKUP, P.A.

## **Resumo**

A fauna de peixes de água-doce ocorrente em riachos brasileiros compreende 34 famílias de peixes teleósteos. O nível de conhecimento sobre a sistemática e biogeografia deste conjunto de espécies caracteriza-se por uma grande heterogeneidade, havendo grupos sobre os quais pouco se conhece, assim como grupos que já foram intensamente estudados, para os quais há chaves de identificação disponíveis e hipóteses filogenéticas que podem servir de base para estudos de cunho biogeográfico. Nos últimos anos, os estudos biogeográficos de peixes de riacho refletem a tendência geral de abandono das idéias dispersionistas como explicação primária da diversidade espacial da ictiofauna neotropical e do mero inventário de áreas de endemismo. Os trabalhos biogeográficos mais recentes baseiam-se na formulação de hipóteses sobre a história biogeográfica das bacias hidrográficas em termos da identificação de barreiras geográficas associadas a eventos geológicos, climáticos e eustáticos do passado. Tais eventos seriam a causa primária da diferenciação vicariante da fauna de peixes.

## **Abstract**

### **Sistematics and Biogeography of Fishes from Small Streams**

The freshwater fish fauna occurring in Brazilian small streams comprises 34 families of teleosts. The knowledge about its sistematics and biogeography is characterized by great heterogeneity among taxonomic groups. For some groups there are identification keys and phylogenetic hypotheses available which can be used for detailed biogeographic studies. Over the last few years, the biogeographic studies of small stream fish faunas reflect a general trend of rejection of dispersalist ideas as the primary explanation for the spatial diversity of the neotropical fish fauna and of simple inventories of areas of endemism. Recent biogeographic studies rely on the formulation of hypotheses about the biogeographic history of river drainages based on the identification of geographic barriers associated with geologic, climatic and eustatic events of the past. Such events are the primary cause of vicariant differentiation of the fish fauna.

## Introdução

O objetivo deste capítulo é proporcionar um guia introdutório para a identificação, estudo sistemático e biogeográfico dos peixes de riacho.

O que são peixes de riachos? Naturalmente a resposta a esta pergunta depende de uma definição do universo de ambientes abrangidos pelo termo riacho. Por razões práticas, este volume trata apenas dos riachos brasileiros. Este conjunto de ambientes não representa, portanto, uma unidade natural, mas deve ser definido em termos fisionômicos para que se possa estabelecer suas características em termos de composição ictiofaunística.

O termo riacho, quando empregado na linguagem natural, possui um significado ambíguo e relativo. Assim, segundo Ferreira (1986), riachos seriam rios pequenos mais volumosos que o regato, e menos que a ribeira. Entretanto, ainda segundo Ferreira, riacho também seria um sinônimo de regato, e ribeira seria um termo também relativo, sendo definido como um curso de água abundante, menos largo e profundo que um rio. A noção sobre o que seria um riacho complica-se em função das várias denominações que são aplicadas regionalmente a pequenos cursos de água, tais como córrego, ribeirão, arroio, etc. Tais denominações refletem, ora variações puramente lingüísticas, ora distinções baseadas na fisionomia dos cursos de água a que se referem.

Naturalmente, é de se esperar certa correlação da composição faunística dos cursos de água com a sua fisionomia e localização geográfica. Assim, a definição do termo riacho transcende, neste contexto, seus aspectos meramente semânticos. Tendo em vista que os divisores de água entre bacias hidrográficas geralmente coincidem com os limites extremos de distribuição geográfica das espécies de peixes de água doce, definiremos aqui a fauna de riachos como sendo aquela ocorrente em cursos de água de porte relativamente pequeno, incluindo os trechos de água corrente de suas cabeceiras. Por outro lado, não serão incluídas as áreas de igapó (floresta inundada), banhados, charcos, lagoas e represas artificiais. Estes ambientes, embora associados aos cursos de água que os drenam, costumam apresentar uma composição faunística marcadamente diferente. Ficam também excluídos os cursos de águas subterrâneas, os ambientes sob influência de marés e os cursos dos rios. Os furos e paranás que drenam as regiões de várzea da Amazônia, também não serão incluídos, embora apresentem certa semelhança com os igarapés (riachos de floresta tropical), pois sua ictiofauna inclui muitos elementos típicos de grandes rios.

### *Tipos de riachos*

A composição ictiofaunística dos riachos é fortemente influenciada pelo gradiente altitudinal, o qual determina a velocidade de correnteza e várias outras

características ecológicas. Os riachos com grande gradiente são dominados por corredeiras e correnteza rápida. No Brasil seus exemplos mais característicos são os riachos de encosta da vertente oriental da Serra do Mar e sul da Serra Geral. De modo geral estes ambientes caracterizam-se por uma baixa riqueza de espécies e elevado endemismo. Os riachos com menor gradiente altitudinal possuem maior número de espécies compartilhadas com a fauna dos rios de maior porte. Sua caracterização é muito difícil em virtude da grande diversidade fisionômica destes ambientes. Estão incluídas nesta categoria as sangas e arroios dos pampas, as veredas da região dos cerrados, os trechos inferiores dos riachos de encosta, os riachos da periferia do pantanal mato-grossense, os igarapés das várzeas amazônicas, os cursos de água temporários do nordeste e vários outros ambientes.

### **A ictiofauna dos riachos**

A fauna de peixes dos riachos brasileiros é representada exclusivamente pelos peixes teleósteos clupeocéfalos. Estão ausentes outros grupos de organismos não-teleósteos comumente considerados como “peixes” ocorrentes na região Neotropical, tais como os peixes pulmonados (Dipnoi) e os peixes cartilagosos (Chondrichthyes), bem como os teleósteos pertencentes aos grupos Osteoglossomorpha (aruanãs e pirarucus) e Elopomorpha (tarpões e enguias). De modo geral, a fauna de peixes de riachos é um conjunto de espécies pouco conhecido e ameaçado pela ação antrópica, especialmente no sudeste do Brasil (Menezes *et al.* 1990).

A Tabela 1 apresenta a classificação das famílias de peixes ocorrentes em riachos brasileiros. Digna de nota é a ausência de algumas famílias de peixes de água doce características da região Neotropical que ocorrem no Brasil, mas cujos representantes não são habitantes de riacho. Destacam-se os peixes das famílias Prochilodidae, Doradidae, Ageneiosidae e Hypophthalmidae, cujas espécies parecem estar restritas aos grandes rios.

### **Status da sistemática dos peixes de riacho**

A composição taxonômica e distribuição geográfica de cada uma das 34 famílias de peixes ocorrentes em riachos brasileiros é apresentada a seguir de forma sucinta. Como cada grupo taxonômico apresenta diferentes graus de associação com ambientes de riacho, sua representação é brevemente discutida em relação a sua ocorrência em outros ambientes. A seguir apresentam-se referências e comentários que podem servir de base inicial para a identificação das espécies por pesquisadores que não sejam especialistas no grupo. Por fim, apresenta-

Tabela 1. Classificação sistemática das famílias de peixes teleósteos em riachos brasileiros.

Clupecocephala	
Clupeomorpha	
Clupeiformes	Clupeidae
	Pristigasteridae
	Engraulididae
Euteleostei	
Ostariophysi	
Characiformes	Parodontidae
	Chilodontidae
	Anostomidae
	Curimatidae
	Crenuchidae
	Hemiodidae
	Gasteropelecidae
	Characidae
	Erythrinidae
	Lebiasinidae
	Ctenoluciidae
Siluriformes	
Siluroidei	Auchenipteridae
	Pimelodidae
	Cetopsidae
	Aspredinidae
	Trichomycteridae
	Callichthyidae
	Loricariidae
Gymnotoidei	Gymnotidae
	Electrophoridae
	Hypopomidae
	Rhamphichthyidae
	Apteronotidae
	Sternopygidae
Neoteleostei	
Synbranchiformes	Synbranchidae
Cyprinodontiformes	Rivulidae
	Anablepsidae
	Poeciliidae
Perciformes	Cichlidae
	Gobiidae
	Nandidae

se uma breve listagem dos principais trabalhos referentes ao monofiletismo, posição filogenética e interrelações de cada grupo. O uso de informações filogenéticas é fundamental para o entendimento dos aspectos biogeográficos e de variação espacial das espécies de riacho, visto que a biogeografia histórica fornece as hipóteses necessárias para o entendimento da origem da diversidade do grupo.

Os usuários das informações abaixo devem ter em mente que vários grupos de peixes estão sendo intensivamente estudados por alunos de graduação e recém-doutores em várias universidades no Brasil e no exterior. Embora o resumo apresentado a seguir busque apresentar dados já disponíveis na literatura da forma mais atualizada possível, as limitações de espaço não permitem a listagem de inúmeras teses e trabalhos manuscritos ainda em andamento.

### 1. *Clupeidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui as sardinhas, arenques e savelhas, representadas por cerca 56 gêneros e 181 espécies (Nelson, 1994) distribuídas por todo o mundo, principalmente nas regiões tropicais. A quase totalidade das formas são espécies marinhas e estuarinas.

**Representatividade em riachos.** *Platanichthys platana* parece ser a única espécie de clupeídeo brasileiro exclusiva de águas de baixa salinidade. Esta espécie ocorre em ambientes costeiros do nordeste da Argentina até o leste brasileiro (Cione *et al.*, 1998). Embora seja mais abundante em lagoas costeiras, sua presença pode ser ocasionalmente detectada em riachos da planície costeira.

**Literatura para identificação.** Whitehead (1985a).

**Filogenia.** Pouco se sabe sobre a posição filogenética de *Platanichthys platana*. A julgar pela grande similaridade com as espécies de *Ramnogaster*, pode-se presumir que uma análise filogenética formal eventualmente confirmará seu relacionamento filogenético com *Ramnogaster* e *Lile*. No entanto, na ausência de uma análise de caracteres baseada no reconhecimento de sinapomorfias, esta hipótese de relacionamento é meramente especulativa embora já tenha sido até mesmo considerada como uma subespécie (descrita como *Clupea melanostoma limnoica*) de *Ramnogaster melanostoma*.

### 2. *Pristigasteridae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui 34 espécies distribuídas em 9 gêneros (Nelson, 1994). A maioria das espécies é marinha e ocorre nas regiões tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico; algumas espécies ocorrem apenas em ambientes de água doce.

**Representatividade em riachos.** *Pristigaster cayana* e outra espécie ainda não descrita deste gênero ocorrem em igarapés da Amazônia (N.A.Menezes, com. pes.). Nos grandes rios da Amazônia ocorrem três outras espécies de pristigasterídeos (*Ilisha amazonica*, *Pellona castelnaeana* e *P. flavipinnis*, esta última ocorrente também nas bacia do Paraná e Uruguay), porém sua presença em igarapés não está documentada.

**Literatura para identificação.** Whitehead (1985a).

**Filogenia.** Grande (1985) apresenta um estudo sistemático onde Pristigasteridae é dividida em duas famílias (Pristigasteridae e Pellonidae), porém ainda pouco se sabe sobre a filogenia de suas espécies.

### 3. *Engraulididae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui as manjubas e anchovas, representadas por 16 gêneros e 139 espécies (Nelson, 1994). A maioria das espécies é marinha e ocorre em todos os oceanos; apenas 17 espécies ocorrem em ambientes de água doce (Nelson, 1994).

**Representatividade em riachos.** No Brasil há 6 espécies de *Anchoviella*, além de *Jurengraulis juruensis*, *Lycengraulis batesii* e *Amazonsprattus scintilla*, que ocorrem predominantemente em grandes rios. Sua presença em riachos não está adequadamente documentada, porém algumas espécies têm sido capturadas em igarapés da Amazônia (N.A.Menezes, com. pes.). É provável que a ocorrência de engraulidídeos em pequenos igarapés se deva à presença de juvenis das espécies ocorrentes na região, exceto no caso de *Amazonsprattus scintilla*, que atinge a maturidade com menos de 2 cm de comprimento padrão.

**Literatura para identificação.** Whitehead (1985b).

**Filogenia.** Muito pouco se sabe sobre as relações filogenéticas das espécies de engraulidídeos de água doce ocorrentes no Brasil.

### 4. *Parodontidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 23 espécies pertencentes aos gêneros *Apareiodon*, *Parodon* e *Saccodon* (Nelson, 1994), distribuídas na vertente pacífica entre o leste do Panamá e o Golfo de Guaiáquil e na vertente atlântica entre o leste do Panamá e o nordeste da Argentina, porém estando ausentes nos riachos costeiros do sudeste brasileiro (Starnes & Schindler, 1993). No Brasil, seus representantes são conhecidos pelo nome de “canivete”, provavelmente em virtude do modo peculiar como se abre a mandíbula, que é edêntula.

**Representatividade em riachos.** Trata-se de uma família de peixes com distribuição preferencial exclusiva de riachos, com exceção de uma espécie lacustre ainda não descrita mas reconhecida por Starnes & Schindler (1993).

**Literatura para identificação.** A identificação pode ser feita através da chave provisória de Géry (1977) desde que complementada pela consulta à literatura especializada (Roberts, 1974; Garavello, 1977; Starnes & Schindler, 1993).

**Filogenia.** Este grupo de espécies é freqüentemente classificado como uma subfamília de Hemiodidae (*e.g.* Nelson, 1994), tendo em vista a ausência de dentes no dentário. Entretanto, análises filogenéticas recentes indicam como mais parcimoniosa a hipótese de uma origem independente entre estes dois grupos (Buckup, 1993a) durante a evolução dos peixes caraciformes. Há evidências de que os três gêneros nominais tradicionalmente reconhecidos sejam monofiléticos, porém apenas as sinapomorfias do gênero *Apareiodon* estão discutidas na literatura (Starnes & Schindler, 1993). Pouco se sabe sobre as interrelações entre os gêneros e entre as espécies da família.

### 5. *Chilodidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui 6 espécies pertencentes aos gêneros *Caenotropus* e *Chilodus*, distribuídas nas bacias do Amazonas, do Orinoco, da costa das Guianas e do rio Parnaíba no nordeste brasileiro (Vari *et al.*, 1995). São espécies de uso comum em aquário, que despertam interesse pela sua postura, com a cabeça constantemente dirigida para baixo.

**Representatividade em riachos.** As espécies de Chilodidae parecem predominar em lagos e cursos d'água das regiões de calha dos grandes rios, porém seu pequeno porte sugere que também sejam um componente importante nos riachos tributários.

**Literatura para identificação.** A identificação das espécies de *Chilodus* e *Caenotropus* pode ser feita com base nas chaves de Isbrücker & Nijssen (1988) e Vari *et al.* (1995), respectivamente.

**Filogenia.** Chilodidae é um grupo monofilético (Vari, 1983), e a sua posição filogenética entre as demais famílias de Characiformes é bem conhecida (Vari, 1983; Buckup, 1993a). Embora Nelson (1994) inclua o grupo em Anostomidae, o que não é feito pelos especialistas desse grupo, não há dúvidas de que Chilodidae e Anostomidae *sensu strictu* sejam grupos irmãos. Os gêneros são reconhecidamente monofiléticos e uma hipótese de filogenia das espécies de *Caenotropus* é apresentada por Vari *et al.* (1995). Não existe estudo filogenético sobre as interrelações entre as três espécies de *Chilodus*.

### 6. *Anostomidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 105 espécies distribuídas em 10 gêneros, com ampla distribuição nas principais bacias da América do Sul (Géry, 1977; Nelson, 1994). As espécies de maior porte são geralmente

conhecidas como piaus, piavas, vogas e aracus. As de menor porte possuem interesse aquarístico.

**Representatividade em riachos.** A maioria das espécies da família, especialmente as dos gêneros *Leporinus* e *Schizodon*, tem ocorrência restrita ao leito dos grandes rios e dificilmente penetra nos tributários menores. Algumas espécies de pequeno porte, no entanto, vivem junto à vegetação de riachos, principalmente nos pequenos igarapés da Amazônia.

**Literatura para identificação.** A identificação das espécies com boca voltada para cima e corpo longo (gêneros *Anostomus*, *Pseudanos*, *Gnathodolus*, *Sartor* e *Synaptolaemus*) pode ser feita com base na chave de Winterbottom (1980). A identificação dos demais gêneros pode ser feita através da chave de Géry (1977) suplementada pela consulta aos trabalhos mais recentes de descrição de espécies dos gêneros *Abramites* (Vari & Williams, 1987), *Leporinus* (Britski, 1997a; Britski & Garavello, 1978, 1980; Chernoff *et al.*, 1991; Garavello, 1988, 1990; Garavello & Britski, 1987, 1988; Garavello & Santos, 1992; Géry, 1978; Géry & Planquette, 1983; Géry *et al.*, 1988; Mahnert *et al.*, 1997; Planquette & Renno, 1990; Santos & Jégu, 1996; Santos *et al.*, 1996), *Schizodon* (Garavello, 1994; Garavello & Britski, 1990; Vari & Raredon, 1991) e *Rhythiodus* (Géry, 1987).

**Filogenia.** Anostomidae é um grupo monofilético (Vari, 1983) e sua posição filogenética como grupo irmão de Chilodidae é bem conhecida (Vari, 1983; Backup, 1993a). Embora Nelson (1994) inclua os dois grupos numa só família, a maioria dos especialistas opta pela sua classificação como famílias distintas. Os gêneros *Anostomus*, *Pseudanos*, *Gnathodolus*, *Sartor* e *Synaptolaemus* formam um grupo monofilético (subfamília Anostominae *sensu* Winterbottom, 1980), e suas interrelações são conhecidas (Winterbottom, 1980). Não existe estudo filogenético demonstrando o monofiletismo dos gêneros ou as interrelações entre as demais espécies.

## 7. *Curimatidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 95 espécies distribuídas em 8 gêneros (*Curimata*, *Curimatella*, *Curimatopsis*, *Cyphocharax*, *Potamorhina*, *Psectrogaster*, *Pseudocurimata* e *Steindachnerina*), com ampla distribuição nas principais bacias da região Neotropical localizadas entre o sul da Costa Rica e o nordeste da Argentina (Nelson, 1994). Trata-se de peixes micrófagos, geralmente conhecidos como sagüirus, birus ou branquinhas.

**Representatividade em riachos.** A maior parte das espécies ocorre predominantemente em corpos de água de maior porte, penetrando apenas nas áreas de menor correnteza dos riachos tributários. Exceção a esta regra parecem ser as espécies de *Curimatopsis*, cujo pequeno porte as torna habitantes preferenciais de pequenos riachos, ainda que ausentes em áreas de grande declividade ou correnteza.

**Literatura para identificação.** Tratando-se de um dos grupos de peixes de água doce mais bem estudados da América do Sul, sua identificação através da literatura é relativamente simples. Os gêneros podem ser identificados com base na chave de Vari (1992b). As espécies de cada gênero podem ser identificadas com base nas respectivas revisões e trabalhos complementares: Vari (1989b) e Vari & Reis (1995) para *Curimata*, Vari (1992b) para *Curimatella*, Vari (1982b) para *Curimatopsis*, Vari (1992a) e Vari & Blackledge (1996) para *Cyphocharax*, Vari (1984) para *Potamorhina*, Vari (1989c) para *Psectrogaster*, Vari (1989d) para *Pseudocurimata* e Vari (1991) para *Steindachnerina*.

**Filogenia.** Curimatidae é um grupo monofilético (Vari, 1983) e sua posição filogenética como grupo irmão de Prochilodidae é bem conhecida (Vari, 1983; Buckup, 1993a). Embora Nelson (1994) inclua os dois grupos numa só família, a maioria dos especialistas opta pela sua classificação como famílias distintas. Há evidências de que todos os gêneros sejam monofiléticos, e suas interrelações também estão bem estudadas (Vari, 1989a). A interrelações entre as espécies são relativamente bem estudadas (Vari, 1988, 1989b, 1989c, 1989d, 1991, 1992b).

#### 8. *Crenuchidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** De acordo com a análise apresentada por Buckup (1993a) o grupo inclui as subfamílias Crenuchinae e Characidiinae. A primeira é constituída por 3 espécies dos gêneros *Crenuchus* e *Poecilocharax*. A segunda inclui 65 espécies pertencentes a 11 gêneros (Buckup, 1993b; Costa & Vicente, 1994; Zarske, 1997). O gênero *Characidium* é o que possui maior diversidade de espécies, com 42 espécies válidas, e ampla distribuição na região Neotropical desde o leste do Panamá até a província de Buenos Aires na Argentina (Buckup, 1993b; Buckup & Reis, 1997). As espécies dos demais gêneros ocorrem apenas nas bacias que drenam o maciço das Guianas (Buckup, 1993b) e na bacia do Tocantins. Na Amazônia a maior diversidade concentra-se nos rios que drenam suas vertentes norte e oeste. Todas as espécies são de pequeno porte (menos de 15 cm de comprimento padrão), havendo várias miniaturas *sensu* Weitzman & Vari (1988) e Buckup (1993c). Ver Castro, neste volume.

**Representatividade em riachos.** A grande maioria das espécies desta família são formas que vivem predominantemente em riachos. Exceção a esta regra parecem ser as espécies características de lagoas (*e.g.* *Characidium lagoonense*, *C. bahiense*) e banhados (*C. theageri*). Diferentes espécies predominam em diferentes tipos de ambiente de riacho, havendo espécies típicas de áreas de pouca correnteza (*e.g.*, *C. zebra*), espécies típicas de cascalheiras com correnteza forte (*e.g.*, *C. fasciatum*) e espécies capazes de viver em cachoeiras de correnteza extremamente elevada (*e.g.*, espécies de *Melanocharacidium*, *C. declivirostre*, *C. crandelli*). Há várias espécies de pequeno porte que ocorrem próximo à vegetação submersa dos igarapés

de águas ricas em ácidos húmicos (“águas pretas”) da bacia Amazônica. Nos riachos costeiros do sudeste brasileiro há grande variedade de formas distribuídas alopatriicamente nos riachos de encosta de montanhas (*C. timbuiense*, *C. vidali*, *C. grajahuense*, *C. japuhybense* e *C. pterostictum*, entre outros). Há também espécies que ocorrem em riachos de planície de águas pretas (*C. interruptum*, *C. lanei*, *C. theageri*).

**Literatura para identificação.** A identificação dos gêneros de Characidiinae pode ser feita com base na chave de Buckup (1993b), que também apresenta chaves de identificação para as espécies de todos os gêneros exceto *Melanocharacidium* (que possui uma espécie adicional descrita por Costa & Vicente, 1994) e *Characidium*. Atualmente não existe uma revisão completa das espécies de *Characidium*, de modo que sua identificação só pode ser feita com base nas descrições originais (listadas em Buckup, 1993b). A identificação das espécies de Crenuchidae (duas espécies na Amazônia brasileira) pode ser feita com base no texto de Géry (1977).

**Filogenia.** As relações filogenéticas entre os gêneros e as espécies (estudadas apenas parcialmente no caso de *Characidium*) de Characidiinae são apresentadas por Buckup (1993c), com uma pequena complementação para o gênero *Melanocharacidium* (Costa & Vicente, 1994). Não existe estudo filogenético disponível sobre Crenuchinae, porém não há razões para duvidar do monofiletismo do grupo e de seus gêneros (um monotípico, outro com apenas duas espécies descritas).

### 9. Hemiodidae

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 30 espécies pertencentes aos gêneros *Anodus*, *Micromischodus*, *Hemiodopsis*, *Hemiodus*, *Pterohemiodus*, *Argonectes* e *Bivibranchia*, ocorrentes nas principais bacias hidrográficas da América do Sul, porém estando ausentes em todas as bacias do sudeste brasileiro. A maioria das espécies não possui dentes na mandíbula. As espécies de *Anodus* não possuem nenhum dente na boca.

**Representatividade em riachos.** A família é listada aqui tendo em vista apenas a possibilidade de que algumas espécies com boca protrátil e hábitos epi-bentônicos (e.g., espécies do gênero *Bivibranchia*) possam ocorrer em pequenos igarapés da Amazônia, porém não há certeza de que isto de fato ocorra.

**Literatura para identificação.** A identificação pode ser feita com base nas chaves e informações publicadas por Géry (1977), complementadas pela literatura recente sobre os gêneros *Hemiodopsis* (Vari, 1982a) e *Bivibranchia* (Géry *et al.*, 1991; Vari, 1985; Vari & Goulding, 1985).

**Filogenia.** Uma hipótese sobre a posição filogenética do grupo entre os demais caraciformes é apresentada por Buckup (1993a). Não existe análise filogenética

publicada sobre as interrelações dentro do grupo. O estudo osteológico e classificatório sobre o grupo feito por Roberts (1974) não se baseia numa hierarquia de caracteres adequadamente polarizados. No Brasil, o grupo tem sido estudado por Francisco Langeani Neto (UNESP).

### 10. *Gasteropelecidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui 9 espécies pertencentes aos gêneros *Thoracocharax*, *Gasteropelecus* e *Carnegiella*, ocorrentes no Panamá e nas principais bacias hidrográficas da América do Sul, porém estando ausentes em todas as bacias do sudeste brasileiro. Os peixes desta família são de porte bastante pequeno, vulgarmente conhecidos como voadores, devido ao grande desenvolvimento de suas nadadeiras e músculos peitorais que lhes permitem voar ativamente através do ar (Weitzman, 1958). A região de inserção dos músculos das nadadeiras peitorais é modificada numa grande e afilada quilha torácica.

**Representatividade em riachos.** Embora sejam peixes de superfície, seu pequeno porte sugere que estes peixes freqüentemente ocorram em riachos do Brasil central e igarapés da Amazônia.

**Literatura para identificação.** A identificação das espécies pode ser feita com base na revisão de Weitzman (1960) ou na compilação de Géry (1977).

**Filogenia.** Tendo em vista a natureza das apomorfias associadas às modificações de função das nadadeiras peitorais e à vida próximo à superfície, não há dúvidas de que *Gasteropelecidae* seja um grupo monofilético. No entanto, sua posição filogenética entre os demais characiformes é desconhecida. A filogenia das espécies é relativamente bem estudada, tendo sido utilizada por Weitzman & Weitzman (1982) numa avaliação da validade da teoria de refúgios pleistocênicos da Amazônia.

### 11. *Characidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Trata-se da família de Characiformes com maior número de espécies. Nelson (1994) estima que o grupo contenha cerca de 170 gêneros e mais de 885 espécies, ocorrentes no sul da América do Norte, América Central, América do Sul tropical e subtropical, e regiões da África. A maioria das espécies ocorre na região Neotropical, com apenas cerca de 109 espécies registradas para a África. Mesmo excluindo-se as subfamílias *Crenuchinae* e *Characidiinae* (aqui incluídas numa família separada) e parte dos "Acestrorhynchinae" (Buckup, 1998), é provável que estes números sejam bastante conservadores. A maioria das espécies são de pequeno porte, sendo conhecidas no Brasil pelos nomes de lambari, piquira, piaba e matupiri, porém o grupo também inclui espécies de maior porte, tais como as piranhas e pacus, os dourados e tabaranas, os matrinchãs, piabanhas, pirapitingas, piraputangas e piracanjubas, e

os peixes-cachorro. Espécies de Characidae ocorrem deste o sudoeste do Texas nos Estados Unidos até as regiões de clima ameno da Argentina e do Chile.

**Representatividade em riachos.** A família não é exclusiva de riachos, porém seus membros geralmente formam o principal conjunto de espécies de meia água (contrastando com os bagres bentônicos) ocorrente em riachos de médio ou baixo gradiente vertical (em riachos de gradiente muito elevado pode ocorrer a presença de Characidiinae, porém ausência de espécies de Characidae). Nos riachos brasileiros há predomínio de espécies de "Tetragonopterinae" que representa um aglomerado polifilético. Nos riachos do sudeste são freqüentes as espécies de *Astyanax*, *Hyphessobrycon*, *Cheirodon* (freqüentemente classificado em sua própria subfamília), *Bryconamericus*, *Deuterodon* e *Hollandichthys*. Em regiões mais interiores e na Amazônia ocorrem vários outros gêneros, destacando-se *Hemigrammus* e *Moenkhausia*. Algumas subunidades de Characidae formam grupos demonstradamente ou presumidamente monofiléticos e formados predominantemente por espécies de pequeno porte típicas de riachos. Entre estes, destacam-se as subfamílias Glandulocaudinae, Stethaprioninae, Aphyocharacinae, Paragoniatinae e Clupeacharacinae.

**Literatura para identificação.** A identificação de espécies deste grupo geralmente é bastante difícil devido à grande diversidade do grupo, ao grande número de espécies não descritas, mal descritas ou pouco conhecidas, e à falta de trabalhos de revisão da sistemática da maioria dos gêneros. Os principais trabalhos de revisão do grupo ainda são os de Eigenmann (1915, 1917, 1918, 1921, 1927) completados postumamente por Myers (Eigenmann & Myers, 1929). O sistema classificatório de Eigenmann forma a base do manual atualizado e publicado por Géry (1977), o qual é uma fonte bastante útil para identificações provisórias ou o reconhecimento de espécies de fácil de identificação. O manual de Géry (1977), no entanto, deve ser utilizado com muito cuidado pois não é um trabalho de revisão, mas uma extensa compilação de dados de qualidade muito variada. Sempre que possível as identificações feitas devem ser verificadas com a consulta a trabalhos faunísticos específicos para a bacia estudada (e.g. Britski *et al.*, 1986, para o São Francisco; Malabarba, 1989, para o sistema da laguna dos Patos; Malabarba & Isaia, 1992, para o sistema de Tramandaí; Planquette *et al.*, 1996, para os rios da Guiana Francesa). Para alguns grupos há revisões sistemáticas relativamente recentes e completas, destacando-se os "Acestrorhynchinae" (Menezes, 1969, 1987b, 1992; Menezes & Géry, 1983; Toledo-Piza & Menezes, 1996), Cynopotaminae (Menezes, 1976, 1977, 1987a), Glandulocaudinae (Menezes & Weitzman, 1990; Weitzman & Fink, 1985; Weitzman & Menezes, 1994), Stethaprioninae (Reis, 1989), *Charax* (Lucena, 1987, 1989) e *Paracheirodon* (Weitzman & Fink, 1983, 1987). Para a maioria dos grupos, no entanto, há apenas descrições isoladas de novas espécies ou resolução de certos problemas taxonômicos sem uma adequada revisão taxonômica do grupo como um todo, tornando-se necessário fazer amplas revisões da literatura. Para a fauna brasi-

leira o catálogo bibliográfico de Fowler (1948, 1950, 1951, 1954) é um bom ponto de partida que pode ser complementado com a consulta a especialistas e/ou ao Zoological Record.

**Filogenia.** Muito pouco se sabe sobre a filogenia da família Characidae. Até mesmo seu monofiletismo não está bem demonstrado. De acordo com análises filogenéticas recentes (Buckup, 1993a, 1998; Lucena & Menezes, 1998), *Acestrorhynchus*, *Roestes*, *Gilbertolus*, Alestidae e Crenuchidae devem ser excluídos da composição tradicional da família Characidae. Entretanto, a análise filogenética de Buckup (1993a, 1998) inclui representantes de menos de 10 % dos gêneros da família, o que impede uma melhor avaliação do monofiletismo dos subgrupos de Characidae. Algumas análises filogenéticas recentes de pequenas sub-unidades representam exceções à regra, destacando-se os estudos sobre Cynopotaminae (Menezes, 1976), Serrasalminae (Machado-Allison, 1985; Ortí *et al.*, 1996), Stethaprioninae (Reis, 1989) e *Paracheirodon* (Weitzman & Fink, 1983).

## 12. Erythrinidae

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui pelo menos 10 espécies em 3 gêneros (Nelson, 1994). *Erythrinus erythrinus* e *Hoplerythrinus unitaeniatus*, conhecidas como jejus ou marobás, são as únicas espécies de seus respectivos gêneros. O gênero *Hoplias*, por outro lado, possui várias espécies nominais de taxonomia complexa, bem como várias espécies ainda não descritas; as espécies de *Hoplias* são geralmente conhecidas como traíras ou trairões. O grupo possui ampla distribuição na região Neotropical ocorrendo desde a Costa Rica até a Argentina.

**Representatividade em riachos.** Apesar de seu porte relativamente grande, os eritrínídeos são bastante comuns em riachos, permanecendo durante o dia em áreas de densa vegetação, de onde saem à noite para capturar alimento. Sua grande capacidade de resistir a baixíssimas concentrações de oxigênio e altas temperaturas permite que os eritrínídeos sobrevivam facilmente em ambientes restritos, tais como os riachos de pequeno porte.

**Literatura para identificação.** A identificação em nível de gênero pode ser feita com base em Géry (1977). A identificação das espécies de *Hoplias*, no entanto, depende de criteriosa revisão da literatura e consulta a especialistas, visto que o número de espécies provavelmente existentes é bem maior do que o indicado na chave de Géry (1977).

**Filogenia.** Embora o monofiletismo do grupo nunca tenha sido demonstrado formalmente, não há nenhuma razão para suspeitar que a família não seja monofilética. Existem duas hipóteses alternativas sobre a posição filogenética de Erythrinidae entre os demais Characiformes. De acordo com Vari (1995) esta família seria o grupo-irmão de Ctenoluciidae. Entretanto, de acordo com a análise de Buckup

(1993a) esta posição seria ocupada por Hepsetidae, uma família de espécies africanas. Não há filogenia publicada sobre as interrelações entre as espécies.

### 13. *Lebiasinidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 51 espécies em duas subfamílias (Nelson, 1994). Lebisininae possui cerca de 11 espécies nos gêneros *Lebiasina* e *Piabucina*. Pyrrhulininae por sua vez inclui duas tribos, Pyrrhulinini, com cerca de 25 espécies nos gêneros *Copeina*, *Copella* e *Pyrrhulina*, e Nannostomini com 15 espécies no gênero *Nannostomus*. As espécies de *Nannostomus* são muito comuns em aquário, sendo conhecidas como peixe-lápis e despertando interesse pelas listras coloridas do corpo e pela postura com a cabeça continuamente apontando para cima. O grupo ocorre nas principais bacias hidrográficas desde a América Central até o nordeste da Argentina.

**Representatividade em riachos.** Espécies de Lebiasinidae ocorrem esporadicamente em riachos do Brasil Central e da Amazônia. Porém a maioria das espécies (principalmente as de Pyrrhulinini) prefere águas paradas, tais como banhados e lagoas relativamente isoladas. Sua sobrevivência nestes ambientes é facilitada por várias especializações para a obtenção de oxigênio em condições de anóxia.

**Literatura para identificação.** As espécies de *Nannostomus* podem ser facilmente identificadas com base em revisões detalhadas (Weitzman, 1966, 1978; Fernández & Weitzman, 1987; Weitzman & Cobb, 1975). As demais espécies de Lebiasinidae podem ser parcialmente identificadas com base no manual de Géry (1977).

**Filogenia.** A classificação das subfamília e tribos (consideradas como tribos e subtribos, respectivamente) apresentada por Weitzman (1954) foi corroborada pela análise filogenética de Buckup (1993a), embora o primeiro autor tenha utilizado uma combinação de apomorfias e plesiomorfias nas diagnoses dos grupos. Lebiasinidae pertence a um grupo monofilético de famílias de Characiformes, que também inclui Erythrinidae, Hepsetidae e Ctenoluciidae (Buckup, 1993a; Vari, 1995). Quanto às relações inter-específicas, apenas o gênero *Nannostomus* foi adequadamente estudado (Weitzman & Weitzman, 1982).

### 14. *Ctenoluciidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui os gêneros *Ctenolucius*, com 7 espécies, e *Boulengerella*, com 2 espécies (Vari, 1995). O grupo possui ampla distribuição nos riachos, rios e ambientes lênticos de baixa altitude. As espécies de *Ctenolucius* não ocorrem no Brasil, estando restritas à vertente do Pacífico do Panamá e noroeste da Colômbia, e à vertente do Caribe da Colômbia e noroeste da Venezuela. As espécies de *Boulengerella* ocorrem nas bacias do Orinoco, Amazonas e Tocantins e nas bacias costeiras localizadas entre o Orinoco e a costa

do Pará. Estes peixes são bastante característicos devido a sua forma alongada e a projeção do focinho na forma de um longo rostro.

**Representatividade em riachos.** Embora as espécies de *Boulengerella* estejam entre os maiores caraciformes conhecidos (atingindo 675 mm CP, Vari, 1995), a análise das localidades de captura indica que os jovens são frequentemente encontrados em igarapés de pequeno porte na região da Amazônia.

**Literatura para identificação.** A identificação da espécies pode ser feita com base na revisão realizada por Vari (1995).

**Filogenia.** Ctenoluciidae é reconhecidamente um grupo monofilético (Vari, 1995). Entre os caraciformes, Ctenoluciidae seria o grupo-irmão de Hepsetidae (Buckup, 1993a) ou de Erythrinidae (Vari, 1995). Uma hipótese sobre as relações filogenéticas entre as espécies foi apresentada por Vari (1995).

### 15. *Auchenipteridae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 21 gêneros e 62 espécies distribuídas entre o Panamá e a Argentina (Nelson, 1994).

**Representatividade em riachos.** Várias espécies de auquenipterídeos parecem ocorrer próximo ao fundo dos grandes rios, onde são pouco capturadas. Algumas espécies, no entanto, ocorrem em igarapés da Amazônia, como é o caso das espécies de *Tatia* e *Centromochlus*, por exemplo (N.A.Menezes, com. pes.).

**Literatura para identificação.** Burgess (1989) apresenta uma chave de identificação e a lista das espécies, que deve ser complementada com consulta a descrições posteriores (Koch & Reis, 1996; Soares-Porto, 1994, 1995). Embora desatualizada, a revisão de Mees (1974) ainda oferece uma ótima base para a identificação de auquenipterídeos.

**Filogenia.** Embora existam vários estudos sobre a filogenia do grupo, o único trabalho de cunho filogenético efetivamente publicado sobre a família ainda é o de Curran (1989).

### 16. *Pimelodidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Os pimelodídeos formam um grupo relativamente grande de bagres de água doce neotropicais, com cerca de 300 espécies pertencentes a cerca de 56 gêneros (Nelson, 1994). Espécies de Pimelodidae ocorrem deste o sudoeste do Texas nos Estados Unidos até o norte da Patagônia na Argentina. O grupo inclui espécies de grande porte tais como os jaús, sorubins, pintados, pirás e filhotes, além de numerosas espécies de médio e pequeno porte, geralmente conhecidas pelos nomes de mandis e jundiás.

**Representatividade em riachos.** Os ambientes de riachos são freqüentados por várias espécies de pimelodídeos de pequeno e médio porte. Algumas destas espécies são típicas dos ambientes de riacho, enquanto outras ocorrem em riachos apenas de forma oportunística visto que são também habitantes regulares de grandes rios. Entre as formas típicas de riacho destacam-se várias espécies adaptadas à vida em ambientes torrentícolas, onde vivem escondidas entre seixos durante o período diurno, destacando-se várias espécies de gêneros tais como *Heptapterus* e *Imparfinis*. Há também formas que ocorrem com certa freqüência em áreas de média ou baixa correnteza e com acumulação de folhiço e vegetação, como é o caso, por exemplo, das espécies de *Microglanis*. Dentre as formas oportunísticas, destacam-se as espécies de jundiás e mandis dos gêneros *Rhamdia* e *Pimelodella*. Estas espécies ocorrem tipicamente no fundo dos rios, porém freqüentemente são encontradas em remansos de riachos, onde algumas vezes causam certa surpresa pela aparente desproporção entre seu tamanho corporal e as dimensões relativamente reduzidas do ambiente que ocupam.

**Literatura para identificação.** À semelhança do que ocorre em Characidae, a identificação de espécies de Pimelodidae é bastante difícil devido à grande diversidade do grupo, ao grande número de espécies mal descritas ou pouco conhecidas, e à falta de trabalhos de revisão da sistemática da maioria dos gêneros. O manual de Burgess (1989) fornece uma razoável introdução para o reconhecimento das formas e uma lista das espécies, servindo de base para a localização da literatura especializada. O gênero *Rhamdia*, que possui o maior número de espécies, foi revisado recentemente por Silfvergrip (1996), porém os resultados desta revisão ainda não são amplamente aceitos.

**Filogenia.** Devido à grande diversidade de espécies e à ampla distribuição mundial dos bagres em geral, pouco se sabe sobre a posição filogenética de Pimelodidae dentro de Siluriformes, havendo inclusive dúvidas quanto ao monofiletismo da família (teses não publicadas de T. Mo e M.C.C. Pinna). Apenas alguns subgrupos monofiléticos de Pimelodidae foram até agora diagnosticados filogeneticamente de modo formal (*e.g.*, Lundberg & McDade, 1986; Lundberg *et al.*, 1991).

### 17. *Cetopsidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui duas subfamílias, Cetopsinae e Helogeninae, freqüentemente consideradas como famílias (*e.g.* Nelson, 1994). Cetopsinae inclui cerca de 15 espécies em 5 gêneros, ocorrentes em riachos de floresta e rios das bacias do Amazonas, Essequibo, Orinoco, São Francisco, Prata e das regiões costeiras do Equador, Colômbia e Venezuela (Pinna & Vari, 1995). Helogeninae inclui apenas 4 espécies no gênero *Helogenes*, que ocorre em riachos de águas claras e pretas das bacias do Orinoco, Amazonas e costa das Guianas (Pinna & Vari, 1995).

**Representatividade em riachos.** As espécies de *Helogenes* ocorrem predominantemente em ambientes rasos de igarapés de água preta em florestas pluviais; as espécies de Cetopsinae variam em tamanho (30 a 300 mm CP) e preferência ambiental, havendo espécies em riachos semelhantes àqueles em que ocorrem espécies de *Helogenes*, assim como espécies que habitam apenas grandes rios (Pinna & Vari, 1995).

**Literatura para identificação.** A identificação das espécies de *Helogenes* pode ser feita com base na revisão de Vari & Ortega (1986). Apesar de existirem revisões não publicadas (J.C. de Oliveira, N. Milani de Arnal) sobre as espécies de Cetopsinae, a taxonomia do grupo permanece confusa (Ferraris & Brown, 1991; Vari & Pinna, 1996), sendo necessária a consulta a trabalhos descritivos isolados (e.g., Ferraris & Brown, 1991; Lundberg & Rapp Py-Daniel, 1994).

**Filogenia.** Embora o monofiletismo de Cetopsidae e suas duas subfamílias esteja bem demonstrado (Pinna & Vari, 1995), pouco se sabe sobre sua posição filogenética e as interrelações entre as diversas espécies.

### 18. *Aspredinidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 35 espécies pertencentes a 13 gêneros ocorrentes na América do Sul. Na vertente do Pacífico sua distribuição está restrita aos rios colombianos Atrato, San Juan e Patia. Na vertente do Atlântico o grupo possui representantes em todas as principais bacias de água doce tropicais e subtropicais, bem como em ambientes estuarinos e marinhos na costa entre os deltas do Orinoco e do Amazonas (Friel, 1996). Estes peixes têm uma aparência bastante peculiar devido à sua coloração marmorizada, rugosidade do tegumento e forma achatada e lateralmente expandida da cabeça e da cintura escapular.

**Representatividade em riachos.** Aspredinídeos ocorrem em riachos, rios (geralmente em canais de maior profundidade) e ambientes costeiros marinhos. Os representantes das espécies que ocorrem em riachos são geralmente de pequeno porte (< 10 cm CP) ocorrendo em áreas de acumulação de folhiço, onde permanecem escondidos durante o dia. São pouco freqüentes em amostragens, em parte devido a seus hábitos fossoriais, e em parte devido a sua baixa abundância relativa.

**Literatura para identificação.** A identificação dos gêneros de *Aspredinidae* pode ser feita com base na chave de identificação e hipertexto disponíveis na Internet (Friel, 1996). Estes documentos também podem servir de ponto de partida para a localização da literatura especializada na identificação das espécies.

**Filogenia.** O monofiletismo de *Aspredinidae* é corroborado por várias apomorfias, porém sua posição entre os demais siluriformes ainda é controvertida (Friel, 1996),

embora Pinna (1996) o considere como grupo-irmão da família Erethistidae de bagres asiáticos. De acordo com Pinna (1996), Aspredinidae pertence a um grupo monofilético de peixes asiáticos que inclui as famílias Amblycipitidae, Akysidae, Sisoridae e Erethistidae. As relações filogenéticas entre os gêneros de Aspredinidae são apresentadas e discutidas por Friel (1996).

### 19. *Trichomycteridae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 155 espécies pertencentes a 36 gêneros, com ampla distribuição na região Neotropical, ocorrendo desde a Costa Rica na América Central, até os riachos andinos do norte da Patagônia na Argentina e no Chile (Nelson, 1994). O grupo é caracterizado pela presença de espinhos na região opercular, incluindo espécies de hábitos parasíticos bem como formas de vida livre com hábitos torrentícolas.

**Representatividade em riachos.** As espécies não parasíticas são bastante características de riachos de montanha, onde geralmente ocorrem enterradas na areia e cascalho das corredeiras. Os gêneros mais comuns em riachos e com maior diversidade de espécies são *Trichomycterus* e *Ituglanis*.

**Literatura para identificação.** A identificação dos gêneros de Trichomycteridae pode ser feita com base na chave de Burgess (1989) e descrições subsequentes (Costa, 1994; Costa & Bockmann, 1993a, 1993b, 1994; Pinna, 1988, 1989a, 1992b; Pinna & Britski, 1991; Pinna & Starnes, 1990). A identificação das espécies é bastante difícil devido à diversidade de espécies e sua grande distribuição geográfica. O principal trabalho de revisão das espécies ainda é o de Eigenmann (1918), o qual, naturalmente, deve ser complementado pela consulta à literatura descritiva publicada posteriormente. A lista de espécies publicada por Burgess (1989) pode servir de base para a localização desta literatura, devendo no entanto ser complementada pela consulta aos trabalhos mais recentes (Costa, 1992, 1994; Costa & Bockmann, 1993a, 1993b, 1994; Pinna, 1988, 1989a, 1992a, 1992b, 1998; Pinna & Britski, 1991; Pinna & Starnes, 1990).

**Filogenia.** O monofiletismo de Trichomycteridae é corroborado por várias sinapomorfias (Pinna, 1992b). A família é considerada grupo-irmão de Nematogenyidae, a qual contém apenas uma espécie de peixe ocorrente no Chile, e as duas famílias formam o grupo-irmão de um conjunto formado pelas famílias Callichthyidae, Scoloplacidae, Astroblepidae e Loricariidae. Há hipóteses filogenéticas para as interrelações entre as subfamílias de Trichomycteridae, porém os estudos filogenéticos detalhados têm se concentrado nos grupos com pouca diversidade de espécies, porém extremamente peculiares do ponto de vista morfológico, tais como Copionodontinae (Pinna, 1992b), Glanapteryginae (Pinna, 1989b) e Sarcoglanidinae (Costa & Bockmann, 1994). Pouco se sabe sobre a filogenia de gêneros com numerosas espécies típicas de riachos, tais como *Trichomycterus* e *Ituglanis*.

## 20. *Callichthyidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 161 espécies em 8 gêneros, ocorrentes no Panamá e em todas as bacias da vertente atlântica da América do Sul até o nordeste da Argentina (Reis, 1996). O gênero mais comum é *Corydoras*, com cerca de 130 espécies, o que o torna o maior gênero de Siluriformes. A maioria das espécies é conhecida pelo nome de limpa-fundo.

**Representatividade em riachos.** Embora algumas espécies ocorram em grandes rios e áreas alagadas pobres em oxigênio, a maioria das espécies ocorre predominantemente em pequenos riachos. Estes peixes são bastante freqüentes nos riachos das planícies costeiras do sudeste do Brasil bem como nos igarapés da Amazônia.

**Literatura para identificação.** A identificação dos gêneros pode ser feita com base na chave de identificação e hipertexto disponíveis na Internet (Reis, 1996). A identificação das espécies do gênero *Hoplosternum* pode ser feita com base na revisão de Reis (1997), e a identificação das espécies dos demais gêneros depende de consulta a diversos trabalhos isolados, podendo-se tomar como ponto de partida o hipertexto produzido por Reis (1996).

**Filogenia.** O monofiletismo de *Callichthyidae* é corroborado por várias apomorfias, e sua posição entre os demais siluriformes é bem conhecida (Reis, 1996). O grupo pertence à superfamília Loricarioidea, representando o grupo-irmão do conjunto formado por Scoloplacidae, Astroblepidae e Loricariidae. As relações filogenéticas entre os gêneros de *Callichthyidae* são apresentadas e discutidas por Reis (1996).

## 21. *Loricariidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Trata-se da maior família de Siluriformes, com cerca de 550 espécies pertencentes a 80 gêneros (Nelson, 1994), com ampla distribuição na região Neotropical desde o Panamá até o nordeste da Argentina, ocorrendo numa grande variedade de ambientes de água doce. Os loricariídeos são popularmente conhecidos como cascudos, devido à sua couraça de placas dérmicas.

**Representatividade em riachos.** Os loricariídeos representam um importante componente da ictiofauna dos riachos. Os pequenos cascudos da subfamília Hypoptopomatinae ocorrem predominantemente em riachos, geralmente aderidos à vegetação marginal submersa. As espécies de Ancistrinae e Neoplecostominae são características das zonas encachoeiradas. Algumas espécies de Hypostominae e Loricariinae são habitantes permanentes de riachos. Entre os loricariíneos, destacam-se as espécies de *Rineloricaria* pela sua ocorrência nos fundos arenosos e pedregosos de pequenos riachos.

**Literatura para identificação.** A identificação dos gêneros pode ser feita com base nas chaves de Burgess (1989) e, para Hypoptopomatinae, na chave de Schaefer (1996) complementada com a consulta às descrições de *Corumbataia* (Britski, 1997b) e *Niobichthys* (Schaefer & Provenzano, 1998), porém, devido à carência de trabalhos de revisão, a identificação das espécies requer a consulta a numerosos trabalhos descritivos isolados. A última revisão ampla do grupo ainda é a de Regan (1904), havendo uma grande quantidade de formas descritas recentemente por I.J.H. Isbrücker (ver lista em Burgess, 1989). A subfamília Hypoptopomatinae é a melhor conhecida, havendo revisões recentes dos gêneros *Corumbataia* (Britski, 1997b), *Niobichthys* (Schaefer & Provenzano, 1998), *Otothyris* (Garavello *et al.*, 1998) e *Otocinclus* (Schaefer, 1997).

**Filogenia.** O monofiletismo de Loricariidae e sua posição entre os demais membros de Loricarioidea são bem conhecidos (Schaefer, 1988; Schaefer & Lauder, 1986). As interrelações entre as subfamílias de Loricariidae são parcialmente conhecidas (Schaefer, 1988; Montoya-Burgos *et al.*, 1997), porém pouco se sabe sobre a filogenia de cada subgrupo. A principal exceção a esta regra é a subfamília Hypoptopomatinae, estudada filogeneticamente por Schaefer (1991). A maior parte dos gêneros e espécies descritos são caracterizados apenas em bases fenéticas.

## 22. *Gymnotidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui apenas o gênero *Gymnotus* com 11 espécies (Albert & Miller, 1995; Campos-da-Paz & Costa, 1996) amplamente distribuídas desde Honduras na América Central até a Argentina, incluindo a Ilha de Trinidad (Mago-Leccia, 1994). Conhecidos pelo nome de sarapó, estes peixes são comuns em riachos, lagoas e áreas inundadas.

**Representatividade em riachos.** As espécies de *Gymnotus* são habitantes típicos de zonas de remanso de riachos.

**Literatura para identificação.** A identificação das espécies pode ser feita a partir dos trabalhos de Albert & Fink (1995) e Campos-da-Paz & Costa (1996). Convém lembrar, no entanto, que apenas as espécies venezuelanas e centro-americanas estão bem estudadas, e que a identificação das espécies brasileiras deve ser considerada provisória.

**Filogenia.** *Gymnotidae* é geralmente considerado o grupo-irmão de *Electrophoridae*. A posição filogenética do grupo formado por estas duas famílias, no entanto, é controversa, sendo considerada ora como grupo irmão de todos os demais gimnotóideos (Alves-Gomes *et al.*, 1995; Albert & Fink, 1996), ora como grupo-irmão de *Rhamphichthyoidea* (Triques, 1993; Gayet *et al.*, 1994). Não existe análise filogenética sobre as interrelações entre as espécies de *Gymnotidae*.

### 23. *Electrophoridae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Embora haja controvérsia quanto ao número de espécies, geralmente reconhece-se apenas uma espécie, *Electrophorus electricus*, ocorrente nas bacias do Amazonas, Orinoco e da costa das Guianas (Mago-Leccia, 1994). Trata-se do poraquê, que é o maior gimnotóideo vivente (atinge 2,3 m) e que possui órgãos elétricos capazes de produzir descargas elétricas letais.

**Representatividade em riachos.** O poraquê é espécie típica de riachos (igarapés) e lagoas marginais, não penetrando nos canais principais dos grandes rios (Mago-Leccia, 1994). Sua capacidade de respiração aérea lhe permite sobreviver em pequenas poças e buracos no leito dos igarapés durante os períodos de seca.

**Literatura para identificação.** A identificação pode ser feita com base na revisão de Mago-Leccia (1994).

**Filogenia.** *Electrophorus electricus* é considerada espécie-irmã da família Gymnotidae. A posição filogenética dos dois táxons foi discutida no item anterior.

### 24. *Hypopomidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui 14 espécies em 6 gêneros (Mago-Leccia, 1994); com ampla distribuição na América do Sul, desde a Colômbia até o sudeste do Brasil.

**Representatividade em riachos.** De acordo com Mago-Leccia (1994) os hipopomídeos geralmente vivem em pequenos tributários e lagoas marginais.

**Literatura para identificação.** A identificação dos gêneros pode ser feita pela chave publicada por Mago-Leccia (1994), que relaciona a literatura básica para a identificação das espécies.

**Filogenia.** Hypopomidae é considerada como grupo-irmão de Rhamphichthyidae. As duas famílias formam o táxon Rhamphichthyoidea, cuja posição filogenética ainda é bastante debatida (Triques, 1993; Gayet *et al.*, 1994; Alves-Gomes *et al.*, 1995; Albert & Fink, 1996). Não existe análise filogenética sobre as interrelações entre as espécies de Hypopomidae.

### 25. *Rhamphichthyidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui os gêneros *Rhamphichthys*, com cerca de 8 espécies (Mago-Leccia, 1994; Campos-da-Paz & Paepke, 1994) e *Gymnorhamphichthys* com 3 espécies (Schwassmann, 1989), além da espécie *Iracema caiana* Triques (1996b). O grupo tem ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo desde a Venezuela até a Argentina.

**Representatividade em riachos.** As espécies de Rhamphichthyidae, embora possam preferir os canais dos rios de grande profundidade, também ocorrem em tributários e lagoas marginais (Mago-Leccia, 1994), sendo possível a sua presença em riachos da Amazônia e do Brasil Central.

**Literatura para identificação.** A identificação dos gêneros pode ser feita com base na chave publicada por Mago-Leccia (1994), eventualmente complementada por uma consulta à descrição de *Iracema caiana*, incluída por Triques (1996b:92) em gênero monotípico apenas por razões 'didáticas'. A identificação das espécies de *Gymnorhamphichthys* pode ser feita com base em Schwassmann (1989). Mago-Leccia (1994) lista referências para as espécies de *Rhamphichthys*.

**Filogenia.** A posição filogenética de Rhamphichthyidae foi apresentada no item anterior. Não existe análise filogenética sobre as interrelações entre as espécies de Rhamphichthyidae.

## 26. Apterotonidae

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui 42 espécies em 13 gêneros (Mago-Leccia, 1994; Campos-da-Paz & Paepke, 1994; Lundberg *et al.* 1996), com ampla distribuição na região Neotropical, ocorrendo nas principais bacias desde o Panamá até a bacia do Prata, na Argentina, porém ausente nas bacias costeiras do sudeste e leste do Brasil.

**Representatividade em riachos.** As espécies de Apterotonidae são pouco freqüentes em riachos, visto que predominam no leito dos grandes rios.

**Literatura para identificação.** Os gêneros podem ser identificados através da chave publicada por Mago-Leccia (1994) e consulta ao trabalho de Lundberg *et al.* (1996). As espécies de *Adontosternarchus*, *Sternarchorhamphus* e *Magosternarchus* podem ser identificadas com base, respectivamente, em revisões recentes feitas por Mago-Leccia *et al.* (1985), Campos-da-Paz (1995) e Lundberg *et al.* (1996). A identificação das demais espécies requer consultas às referências mencionadas por Mago-Leccia (1994).

**Filogenia.** A posição filogenética de Apterotonidae é controvertida, sendo considerada ora como grupo-irmão de todos os demais gimnotóideos (Triques, 1993; Gayet *et al.*, 1994), ora como grupo-irmão de Sternopygidae (Albert & Fink, 1996) ou de uma subunidade de Sternopygidae (Alves-Gomes *et al.*, 1995). Mago-Leccia *et al.* (1985) e Campos-da-Paz (1995) discutem alguns aspectos da filogenia das espécies, a qual ainda é pouco conhecida.

## 27. Sternopygidae

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui 21 espécies em 5 gêneros (Mago-Leccia, 1994; Albert & Fink, 1996; Triques, 1996a) com ampla distribui-

ção na região Neotropical desde o rio Tuíra na vertente do Pacífico no Panamá até o nordeste da Argentina. Conhecidos como tuviras, estes peixes são ativos à noite em pequenos tributários, lagoas, várzeas inundadas de florestas úmidas e savanas (Albert & Fink, 1996), havendo uma espécie cavernícola (Triques, 1996a).

**Representatividade em riachos.** Os esternopigídeos são bastante comuns entre a vegetação e irregularidades das margens dos riachos brasileiros. Representantes do gênero *Eigenmannia* são freqüentes nos riachos do sudeste do Brasil.

**Literatura para identificação.** A identificação dos gêneros pode ser feita com base na chave de Mago-Leccia (1994). A identificação das espécies de *Rhabdolichops* e *Sternopygus* pode ser feita com base nas revisões de Lundberg & Mago-Leccia (1986) e Albert & Fink (1996), respectivamente. A identificação das demais espécies requer consulta à literatura citada em Mago-Leccia (1994). A identificação das espécies de *Eigenmannia* é particularmente difícil devido à variabilidade individual e grande distribuição geográfica (aparente) das suas populações.

**Filogenia.** Há grande diversidade de hipóteses sobre o monofiletismo e posição filogenética de Sternopygidae. A maioria dos autores recentes considera o grupo monofilético, porém Alves-Gomes *et al.* (1995) postulam que *Sternopygus* seria o grupo-irmão de todos os demais gimnotóideos, ao passo que Eigenmanninae seria o grupo-irmão de Apterontidae. Entre os autores que consideram a família monofilética, Triques (1993) e Gayet *et al.* (1994) a posicionam como grupo-irmão de todos os demais gimnotóideos, exceto Apterontidae, enquanto Albert & Fink (1996) a posicionam como grupo-irmão de Apterontidae. Quanto à filogenia das espécies, Albert & Fink (1996) apresentam uma hipótese de interrelações envolvendo 50% das espécies.

## 28. Synbranchidae

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui 15 espécies em 4 gêneros ocorrentes na região Neotropical (do México à Argentina), norte da África e Ásia (Nelson 1994). Na região Neotropical ocorrem os gêneros *Ophisternon* e *Synbranchus*, cada um com 2 espécies. Trata-se dos peixes conhecidos como muçuns, com o corpo em forma de enguia cilíndrica e grande capacidade de respiração aérea.

**Representatividade em riachos.** No Brasil o gênero *Synbranchus* é comum em águas pouco movimentadas, sujeitas a condições de anóxia. Embora predominem em banhados, estes peixes também podem ser encontrados em tocas ou em meio à vegetação marginal das zonas de remanso dos riachos. Geralmente são pouco freqüentes em amostragens, porém isto se deve em grande parte à sua forma cilíndrica, pele escorregadia, habilidade de fuga (inclusive fora d'água) e uso de esconderijos.

**Literatura para identificação.** A identificação das formas nominais pode ser feita com base na revisão de Rosen & Greenwood (1976), porém existe polimorfismo nas populações brasileiras (*e.g.* Dal Pai-Silva *et al.*, 1995).

**Filogenia.** O monofiletismo e a filogenia do grupo foram analisados por Rosen & Greenwood (1996). A posição de Synbranchiformes entre as demais ordens de Percomorpha ainda é um pouco incerta, porém Johnson & Patterson (1993) a colocam num grupo denominado Smegmamorpha, que também contém Ellassomatidae, Gasterosteiformes, Mugiloidei e Atherinomorpha.

### 29. *Rivulidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 150 espécies em 19 gêneros com ampla distribuição desde o sul da Florida até Buenos Aires. O gênero *Rivulus* possui a maior diversidade, pois inclui cerca de 90 espécies. Com exceção das espécies do gênero *Rivulus*, os rivulídeos são peixes anuais, que vivem exclusivamente em ambientes temporários sobrevivendo à estação seca na forma de ovos.

**Representatividade em riachos.** As espécies de Rivulidae são bastante raras em riachos, visto que seu habitat típico são banhados e lagoas isoladas e ocasionalmente pequenas depressões úmidas do solo. As espécies de *Rivulus* são as mais encontradas em riachos, porém, mesmo assim, encontram-se apenas em ambientes periféricos rasos.

**Literatura para identificação.** As espécies de *Rivulus* podem ser identificadas com base nas revisões de Huber (1992) e Costa (1995a), complementadas por trabalhos posteriores (Staeck & Schindler, 1997). A identificação das demais espécies pode ser feita com base no manual de Costa (1995c) e trabalhos posteriores (Costa & Nielsen, 1997).

**Filogenia.** O monofiletismo e a posição filogenética de Rivulidae foram estabelecidos por Parenti (1981). As relações entre os gêneros de Rivulidae são apresentadas por Costa (1991b, 1995b), e complementadas por Costa (1996a).

### 30. *Anablepidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui 12 espécies pertencentes aos gêneros *Anableps*, *Jenynsia* e *Oxyzygonectes*, ocorrentes desde o sul do México até a costa de Honduras na vertente do Pacífico e até o nordeste da Argentina na vertente do Atlântico.

**Representatividade em riachos.** No Brasil ocorrem apenas as espécies dos gêneros *Anableps* e *Jenynsia*. Os representantes de *Anableps* podem ocorrer em riachos da costa do Amapá e Pará próximo à zona de influência das marés, porém são caracte-

rísticos das zonas estuarinas e manguezais. As espécies de *Jenynsia* ocorrem em riachos de planalto, riachos de encosta e ambientes costeiros próximos ao mar. As espécies de planalto ocorrem exclusivamente em riachos (*e.g. J. eirmostigma*), enquanto as espécies de ambientes costeiros (*e.g. J. multidentata*) também ocorrem em lagunas e poças temporárias.

**Literatura para identificação.** A identificação das espécies de *Jenynsia* pode ser feita através da consulta ao trabalho de Ghedotti & Weitzman (1995, 1996) e referências ali mencionadas. A identificação dos gêneros e das demais espécies pode ser feita com base nas referências citadas por Parenti (1981).

**Filogenia.** O monofiletismo de Anablepidae e sua posição filogenética foram estabelecidos por Parenti (1981). Não há estudos sobre a filogenia das espécies brasileiras.

### 31. *Poeciliidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Inclui cerca de 293 espécies em trinta gêneros, ocorrentes no leste dos Estados Unidos, México, América Central, América do Sul, África e Madagascar (Nelson, 1994). Trata-se dos pequenos peixes conhecidos como barrigudinhos, devido a ocorrência de fecundação interna.

**Representatividade em riachos.** São peixes bastante comuns nos riachos das planícies costeiras, embora ocupem preferencialmente águas de baixa movimentação, tais como banhados e pequenas lagoas. Algumas espécies ocorrem também em riachos de planalto (*e.g. Cnesterodon*). Infelizmente, também são comuns espécies alóctones que competem com as espécies locais, destacando-se o gupi (*Poecilia reticulata*).

**Literatura para identificação.** O principal trabalho para identificação de poeciliídeos brasileiros ainda é a revisão de Rosen & Bailey (1963), exceto para os gêneros *Cnesterodon*, *Fluviphylax*, *Pamphorichthys* e *Poecilia*, em que novas espécies foram recentemente descritas por Costa (1991a, 1996b), Rosa & Costa (1993) e Costa & Sarraf (1997).

**Filogenia.** O monofiletismo e a posição filogenética de Poeciliidae e as principais interrelações entre os gêneros foram estabelecidos por Parenti (1981) e Parenti & Rauchenberg (1989). As relações filogenéticas entre os gêneros de Poeciliini foram estabelecidas por Rodriguez (1997). Pouco se sabe, no entanto, sobre as relações entre as espécies de cada gênero.

### 32. *Cichlidae*

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Cichlidae é um dos maiores grupos de peixes teleósteos, incluindo cerca de 1.500 espécies (Kullander, 1996),

ocorrentes no sul da América do Norte, América Central, América do Sul, Antilhas, África, Madagascar, Israel, Síria, costa da Índia e Sri Lanka (Nelson, 1994). Trata-se de um importante grupo de peixes da Região Neotropical, onde estão representados por cerca de 400 espécies (Kullander, 1996), compreendendo os acarás, micholas e joaninhas, apaiaris, tucunarés, e espécies afins.

**Representatividade em riachos.** Tratando-se de um grupo ocorrente em grande diversidade de ambientes, os ciclídeos são muito bem representados em riachos de todas as regiões do Brasil. Infelizmente, à semelhança do que ocorre em Poeciliidae, no Brasil há várias espécies alóctones provenientes de diversas regiões do Brasil e da África, que produzem efeitos danosos à ictiofauna autóctone.

**Literatura para identificação.** A identificação de ciclídeos pode ser feita com base nas chaves de identificação, fotografias e referências disponíveis na Internet (Kullander, 1996).

**Filogenia.** O monofiletismo, posição filogenética entre os perciformes labróideos e as interrelações entre os principais subgrupos de Cichlidae são relativamente bem estudadas (*e.g.* Stiassny, 1981, 1987, 1991; Stiassny & Jensen, 1987; Casciotta & Arratia, 1993). Naturalmente, devido ao enorme tamanho do grupo, ainda se sabe muito pouco sobre a filogenia das espécies. Dentre os grupos cuja filogenia está bem estudada, destaca-se o gênero *Gymnogeophagus* (Reis *et al.*, 1992).

### 33. Gobiidae

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** Há grande diversidade de pontos de vista sobre a composição taxonômica de Gobiidae. De acordo com a definição de Hoese & Gill (1993), o grupo incluiria os eleotrídeos e outros grupos geralmente considerados como famílias independentes, incluindo mais de 2000 espécies. Trata-se da maior família de vertebrados, com ampla distribuição em todos os oceanos do mundo e muitos representantes que penetram ou vivem em águas doces.

**Representatividade em riachos.** A maioria dos gobiídeos está restrita aos ambientes costeiros, porém várias espécies ocorrem em riachos de água doce. Algumas destas espécies simplesmente possuem grande tolerância a variações de salinidade e penetram ocasionalmente em riachos costeiros, atingindo trechos muito acima dos efeitos das zonas de maré (*e.g.* espécies de *Awaous*, *Evorthodus*, *Gobioides*, *Gobionellus*, *Gobiosoma*, *Microgobius* e *Sicydium*). Outras espécies parecem estar adaptadas à vida permanente em água doce, como é o caso de algumas espécies de *Gobionellus* ocorrentes no sudeste do Brasil e das espécies de *Microphyllipnus* ocorrentes na Amazônia. A presença inusitada destas últimas em água doce faz com que elas sejam ocasionalmente confundidas com espécies de *Characidium*.

**Literatura para identificação.** As espécies de *Gobionellus* podem ser identificadas com base em Gillbert & Randall (1979) e referências ali contidas. As espécies de *Microphylipnus* foram estudadas por Myers (1927). A literatura referente às espécies de ambientes costeiros que penetram em águas doces foi catalogada por Fowler (1954).

**Filogenia.** Apesar de vários estudos recentes (*e.g.*; Winterbottom, 1993; Hoese & Gill, 1993; Pezold, 1993), há muita controvérsia sobre os limites e as interrelações filogenéticas de Gobiidae e grupos afins. Nada se conhece sobre a filogenia das espécies brasileiras de água doce.

### 34. Nandidae

**Composição taxonômica e distribuição geográfica.** De acordo com os limites traçados por Liem (1970), a família Nandidae incluiria 6 espécies em 5 gêneros ocorrentes no norte da América do Sul, oeste da África tropical, Paquistão, Índia, sudeste da Ásia e Bornéu (Nelson, 1996). Na América do Sul há apenas duas espécies, *Monocirrhus polyacanthus* e *Polycentrus punctatus*, conhecidas como peixe-folha.

**Representatividade em riachos.** Apenas *M. polyacanthus* ocorre no Brasil. Esta espécie ocorre em igarapés da Amazônia, ficando camuflada com a vegetação e apresentando movimentos lentos.

**Literatura para identificação.** A única espécie brasileira pode ser facilmente identificada, possuindo um apêndice mentoniano bastante característico.

**Filogenia.** A posição filogenética de Nandidae como um membro de Percoidei foi consolidada por Liem (1970) e Freihofner (1978), porém a sua posição exata e filogenia das espécies ainda não estão adequadamente definidas.

## Biogeografia dos peixes de riacho

Tradicionalmente os estudos biogeográficos sobre a ictiofauna neotropical eram feitos exclusivamente com base no estudo das áreas de distribuição das espécies e os padrões encontrados eram interpretados dentro de paradigmas dispersionistas. Os modelos de evolução biogeográfica propostos por Eigenmann (1909) e Ihering (1907, 1927) para a América do Sul representam as idéias predominantes no início do século XX. De acordo com estas hipóteses, a fauna de peixes estabelecida no continente sul-americano teria sido inicialmente dividida em três maciços montanhosos que corresponderiam, respectivamente ao Escudo das Guianas, ao Escudo Brasileiro e à região dos Andes e Patagônia. Estas três regiões corresponderiam a três grandes ilhas que teriam existido durante o Terciário. Estas

ilhas, denominadas de Archiguiana, Archibrazil e Archiplata, teriam sido isoladas entre si por um Mar Amazônico, o qual seria um ramo do Mar de Tethys que separava os continentes setentrionais dos meridionais. A conexão entre o Archibrazil e a África seria feita por um grande istmo denominado Archelenis, o qual estaria hoje submerso sob o Oceano Atlântico. Com a regressão dos mares epicontinentais, as três ilhas hipotéticas passariam a atuar como centros de dispersão das espécies de peixes que hoje habitam a Amazônia, o oeste da Oriniquia, e boa parte da bacia do Prata.

Na segunda metade do século XX, com o grande avanço registrado no conhecimento da ictiofauna de bacias hidrográficas individuais, o estudo dos maciços montanhosos como centros de dispersão deixou de ser enfatizado. Os biogeógrafos passaram a focar as grandes bacias hidrográficas sul-americanas como unidades de endemismo. Surgiram várias tentativas de identificar e definir regiões faunísticas dentro da América do Sul baseadas nos limites das suas bacias hidrográficas. Dentre as várias propostas existentes, destaca-se a divisão da América do Sul em oito regiões biogeográficas apresentada por Géry (1969).

Paralelamente à definição de regiões faunísticas, desenvolveram-se estudos de similaridade faunística entre elas. Tais estudos eram motivados primordialmente pela idéia de que a dispersão de espécies a partir de áreas de diversificação faunística seria o fenômeno predominante na evolução da distribuição dos peixes. Regiões com altos índices de similaridade faunística compartilhados com várias outras regiões seriam os centros de dispersão, a partir dos quais as demais teriam sido povoadas.

Entre os estudos deste tipo realizados na segunda metade do século XX destacam-se os de Menezes (1970) e Géry (1984). Nestes estudos a similaridade faunística é expressa como uma proporção ou percentagem de táxons que são compartilhados por duas áreas em relação ao número total ocorrente em uma ou ambas as áreas. Geralmente a similaridade faunística é calculada com base no número de espécies, porém ela pode também ser calculada com base em categorias taxonômicas mais elevadas.

Embora o cálculo de índices de similaridade faunística seja bastante simples e prático, existem várias limitações que têm levado, nos últimos anos, ao abandono deste tipo de análise em favor de métodos analíticos mais sofisticados baseados no estudo de filogenias. Entre estas limitações destacam-se:

- 1) A necessidade de que as unidades taxonômicas sejam monofiléticas.
- 2) A necessidade de que as categorias taxonômicas tenham idades equivalentes.
- 3) O baixo poder de resolução associado ao uso de um único nível taxonômico.

4) A dificuldade de interpretação destes índices em comparações entre múltiplas áreas.

Com o desenvolvimento da metodologia cladística, a partir do trabalho seminal de Hennig (1966), e a sua aplicação no desenvolvimento de métodos de análise biogeográfica (Platnick & Nelson, 1978; Nelson & Rosen, 1979; Nelson & Platnick, 1981; Humphries & Parenti, 1985; Rosen, 1985), os estudos de cunho dispersalista ou meramente descritivo cederam lugar a estudos de biogeografia histórica baseados no princípio de que a vicariância é o principal mecanismo de diferenciação faunística. Num dos primeiros estudos deste tipo envolvendo peixes brasileiros, Weitzman & Weitzman (1982) testaram e rejeitaram a validade da teoria de refúgios pleistocênicos como explicação para diversidade de peixes Amazônicos através de análise biogeográfica da distribuição das espécies de *Carnegiella* (Gasteropelecidae) e *Nannostomus* (Lebiasinidae). Os resultados daquele estudo revelaram uma complexidade biogeográfica maior do que a prevista pela teoria de refúgios.

O marco mais significativo no desenvolvimento da atual linha de pesquisa em biogeografia cladística de peixes neotropicais foi a realização, em 1987, de um *workshop* sobre padrões de distribuição de espécies neotropicais. Nos anais do encontro, que incluiu vários grupos zoológicos e botânicos, foram publicados três trabalhos (Menezes, 1988; Vari, 1988; Weitzman *et al.*, 1988) sobre diferentes grupos de peixes de água doce enfatizando e exemplificando a necessidade de se utilizar cladogramas bem corroborados nos estudos biogeográficos. Naturalmente, a falta de conhecimento sobre a filogenia das espécies de peixes neotropicais foi um fator severamente limitante para os resultados das análises feitas, porém estes trabalhos tiveram um importante papel estimulador de novos estudos de filogenia com vista ao estabelecimento de hipóteses sobre a história biogeográfica das espécies neotropicais.

Dentre os estudos recentes envolvendo a biogeografia de peixes de riachos brasileiros, destaca-se o trabalho de Menezes (1988). Analisando a distribuição das espécies de *Oligosarcus*, Menezes identifica várias regiões de endemismo, cuja origem pode ser associada a diversos eventos de isolamento geográfico com diferentes idades (Tabela 2).

Embora a análise de Menezes (1988) tenha sido feita com base nas espécies de *Oligosarcus*, vários grupos de peixes ajustam-se bastante bem a este modelo de evolução biogeográfica. Assim, a região Costeira Norte, que inclui os riachos costeiros entre o rio Jequitinhonha na Bahia e o Rio Doce no Espírito Santo, possui uma fauna endêmica caracterizada pela presença de *Oligosarcus acutirostris*, *Mimagoniates sylvicola*, *Rachoviscus graciliceps*, *Hyphessobrycon flammeus* e *Spinterobolus broccae*; a região Costeira Central que inclui as bacias costeiras do rio Itabapoana no Rio de Janeiro até o rio Cubatão em Santa Catarina, tem como

espécies endêmicas *Oligosarcus hepsetus*, *Pseudocorynopoma heterandria*, *Mimagoniates lateralis*, *Mimagoniates rheocharis*, *Rachoviscus crassipes*, *Hyphessobrycon greimi*; e a região Costeira Sul que inclui as bacias do leste do Rio Grande do Sul possui, como endêmicas, as espécies *Oligosarcus jenynsii*, *O. robustus*, *Pseudocorynopoma doriae*, *Mimagoniates inequalis* e *Hyphessobrycon meridionalis*. Weitzman *et al.* (1988) sugerem que a captura de cabeceiras e principalmente a vicariância e dispersão resultantes das variações de nível do mar durante os últimos 300.000 anos sejam os principais mecanismos de isolamento geográfico associados à diversificação dos peixes das bacias da costa do Atlântico, porém advertem que tal hipótese ainda deve ser testada.

Tabela 2. Regiões de endemismo de *Oligosarcus* e eventos de isolamento geográfico associados à sua origem (para detalhamento, vide Menezes, 1988).

Região	Idade	Evento
Elemento Andino	Terciário	elevação dos Andes
Alto Paraná	Terciário inferior	isolamento do S.Francisco
Alto Uruguai	Mioceno	isolamento do Alto Paraná
Jequitinhonha	?	?
Rio Doce	pré-quadernário?	captura/isolamento do S.Francisco
Lagos do Rio Doce	Quadernário	isolamento do R.Doce
Costeira Sul	Terciário Superior	formação do baixo Paraná/Uruguay
Costeira Central	Transgr. Flandriana	elevação do nível do mar
Costeira Norte	Transgr. Flandriana	elevação do nível do mar

## Conclusão

O nível do conhecimento sobre a sistemática da ictiofauna de riachos brasileiros caracteriza-se por uma grande heterogeneidade entre os vários grupos taxonômicos. Entre as 31 famílias discutidas acima algumas estão muito bem estudadas (*e.g.* Gasteropelecidae) enquanto outras são extremamente mal estudadas a ponto de não se dispor de nenhum trabalho de revisão adequado para a correta identificação de espécies (*e.g.* Characidae). O adequado estudo da biogeografia de espécies de riacho requer o uso de informações sobre a sua filogenia. A carência destas informações tem limitado o desenvolvimento de estudos sobre a biogeografia de riachos da região Neotropical. Apesar disto, a identificação de áreas de endemismo associadas à ocorrência de eventos de vicariância é um campo bastante promissor, especialmente para o estudo dos peixes dos riachos costeiros do sudeste do Brasil.

## Agradecimentos

Este trabalho apresenta resultados de projetos de pesquisas apoiados financeiramente pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCT processos 521659/95-6 e 523237/95-2).

## Referências bibliográficas

- ALBERT, J.S. & W.L. FINK. 1996. *Sternopygus xingu*, a new species of electric fish from Brazil (Teleostei: Gymnotoidei), with comments on the phylogenetic position of *Sternopygus*. *Copeia* **1996**:85-102.
- ALBERT, J.S. & R.R. MILLER. 1995. *Gymnotus maculosus*, a new species of electric fish (Chordata: Teleostei: Gymnotoidei) from Middle America, with a key to species of *Gymnotus*. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **108**:553-752.
- ALVES-GOMES, J.A.; ORTI, G.; HAYGOOD, M.; MEYER, A. & W. HEILIGENBERG. 1993. Phylogenetic analysis of the South American electric fishes (order Gymnotiformes) and the evolution of their electrogenic system: a synthesis based on morphology, electrophysiology, and mitochondrial sequence data. *Molecular Biology and Evolution* **12**:298-318.
- BRITSKI, H.A. 1997a. Descrição de duas espécies novas de *Leporinus* dos rios Araguaia e Tocantins, e comentários sobre as demais espécies do gênero assinaladas na bacia (Ostariophysi, Characiformes, Anostomidae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia PUCRS, Série Zoologia* **10**:27-43.
- BRITSKI, H.A. 1997b. Descrição de um novo gênero de Hypoptopomatinae, com duas espécies novas (Siluriformes, Loricariidae). *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo* **40**:231-255.
- BRITSKI, H.A. & J.C. GARAVELO. 1978. Sobre *Leporinus octofasciatus* Steindachner da bacia do Paraná (Pisces, Anostomidae). *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo* **31**:137-250.
- BRITSKI, H.A. & J.C. GARAVELLO. 1980. Sobre uma nova espécie de *Leporinus* da bacia Amazônica (Pisces, Anostomidae) com considerações sobre *L. striatus* Kner, 1859 e espécies afins. *Papéis Avulsos Zoologia, São Paulo* **33**:253-262.
- BRITSKI, H.A.; SATO, Y. & A.B.S., ROSA. 1986. *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco)*. 2.ed. CODEVASF, Brasília. 115 pp.

- BUCKUP, P.A. 1993a. The monophyly of the Characidiinae, a Neotropical group of characiform fishes (Teleostei: Ostariophysi). *Zoological Journal of the Linnean Society* **108**:225-245.
- BUCKUP, P.A. 1993b. Review of the characidiin fishes (Teleostei: Characiformes), with descriptions of four new genera and ten new species. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **4**:97-154.
- BUCKUP, P.A. 1993c. Phylogenetic interrelationships and reductive evolution in neotropical characidiin fishes (Characiformes, Ostariophysi). *Cladistics* **9**:305-341.
- BUCKUP, P.A. & R.E. REIS. 1997. Characidiin genus *Characidium* (Teleostei, Characiformes) in southern Brazil, with description of three new species. *Copeia* **1997**:531-548.
- BUCKUP, P.A. 1998. Relationships of the Characidiinae and phylogeny of characiform fishes (Teleostei: Ostariophysi). pp. 123-144. In: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P.; Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S. (eds.), *Phylogeny and classification of neotropical fishes*. Edipucrs, Porto Alegre. 603p.
- BURGESS, W.E. 1989. *An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes*. T.F.H., Neptune City. 784 pp.
- CAMPOS-DA-PAZ, R. 1995. Revision of the South American freshwater fish genus *Sternarchorhamphus* Eigenmann, 1905 (Ostariophysi: Gymnotiformes: Apterontidae), with notes on its relationships. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **108**:29-44.
- CAMPOS-DA-PAZ, R. & W.J.E.M. COSTA. 1996. *Gymnotus bahianus* sp. nov., a new gymnotid fish from eastern Brazil (Teleostei: Ostariophysi: Gymnotiformes), with evidence for the monophyly of the genus. *Copeia* **1996**:937-944.
- CAMPOS-DA-PAZ, R. & H.-J. PAEPKE. 1994. On *Sternarchorhamphus hahni*, a member of the rhamphichthyid genus *Rhamphichthys* (Ostariophysi: Gymnotiformes). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **5**:155-159.
- CASCIOTTA, J. & G. ARRATIA. 1993. Tertiary cichlid fishes from Argentina and reassessment of the phylogeny of New World cichlids. *Kaupia* **2**:195-240.
- CHERNOFF, B; MACHADO-ALLISON, A. & W.G. SAUL. 1991. Morphology, variation and biogeography of *Leporinus brunneus* (Pisces: Characiformes: Anostomidae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **1**:295-306.
- CIONE, A.L.; AZPELICUETA, M.M. & J.R. CASCIOTTA. 1998. Revision of the clupeid genera *Ramnogaster*, *Platanichthys*, and *Austroclupea* (Teleostei: Clupeiformes). *Ichthyological Explorations of Freshwaters*, **8**:335-348.

- COSTA, W.J.E.M. 1991a. Description d'une nouvelle espèce du genre *Pamphorichthys* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) du bassin de l'Araguaia, Brésil. *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie*, **18**:39-42.
- COSTA, W.J.E.M. 1991b. Systematics and distribution of the neotropical annual fish genus *Plesiolebias* (Cyprinodontiformes: Rivulidae), with description of a new species. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **1**:369-378.
- COSTA, W.J.E.M. 1992. Description de huit nouvelles espèces du genre *Trichomycterus* (Pisces, Siluriformes), du Brésil oriental. *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie*, **18**:101-110.
- COSTA, W.J.E.M. 1994. A new genus and species of Sarcoglanidinae (Siluriformes: Trichomycteridae) from the Araguaia basin, central Brazil, with notes on subfamilial phylogeny. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **5**:207-216.
- COSTA, W.J.E.M. 1995a. Revision of the *Rivulus punctatus* species-complex (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **6**:207-226.
- COSTA, W.J.E.M. 1995b. Two new genera and two new species of the neotropical annual fishes Plesiolebiatini (Cyprinodontiformes: Rivulidae), with studies on the relationships of the tribe. *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie*, **21**:65-74.
- COSTA, W.J.E.M. 1995c. *Pearl killifishes: The Cynolebiatinae. Systematics and biogeography of a neotropical annual fish subfamily (Cyprinodontiformes: Rivulidae)*. TFH Publications, Neptune City. 256 pp.
- COSTA, W.J.E.M. 1996a. Phylogenetic and biogeographic analysis of the neotropical annual fish genus *Simpsonichthys* (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Journal of Comparative Biology* **1**:129-140.
- COSTA, W.J.E.M. 1996b. Relationships, monophyly and three new species of the neotropical miniature poeciliid genus *Fluviphylax* (Cyprinodontiformes: Cyprinodontidae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **7**: 111-130.
- COSTA, W.J.E.M. & F.A. BOCKMANN 1993a. Un nouveau genre néotropical de la famille des Trichomycteridae (Siluriformes: Loricarioidei). *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie*, **20**:43-46.
- COSTA, W.J.E.M. & F.A. BOCKMANN. 1993b. *Typhlobelus macromycterus*, a new blind glanapterygine fish (Siluriformes Trichomycteridae) from the Rio Tocantins, Brazil. *Tropical Zoology* **7**:67-72.

- COSTA, W.J.E.M. & F.A. BOCKMANN. 1994. A new genus and species of Sarcoglanidinae (Siluriformes: Trichomycteridae) from southeastern Brazil, with a re-examination of subfamilial phylogeny. *Journal of Natural History* **28**:713-730.
- COSTA, W.J.E.M. & D.T.B. NIELSEN. 1997. A new genus and species of annual fish (Cyprinodontiformes, Rivulidae) from the Araguaia basin, central Brazil. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **7**:257-265.
- COSTA, W.J.E.M. & A. SARRAF. 1997. *Poecilia (Lebistes) minima*, a new species of neotropical poeciliid fish from the Brazilian Amazon. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **8**:185-191.
- COSTA, W.J.E.M. & E.O. VICENTE. 1994. Une nouvelle espèce du genre *Melanocharacidium* (Characiformes: Crenichidae) du bassin du rio Araguaia, Brésil central. *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie* **20**:67-70.
- CURRAN, D.J. 1989. Phylogenetic relationships among the catfishes of the family Auchenipteridae (Teleostei: Siluroidea). *Copeia* **1989**:408-419.
- DAL PAI-SILVA, M.; DAL PAI, V.; MOTA, D.L. & A.C. RODRIGUES. 1995. Características morfológicas e histoquímicas do tecido muscular do *Synbranchus marmoratus* (Pisces, Synbranchidae), com fenótipos I e II. *Revista Brasileira de Biologia* **55**:693-696.
- EIGENMANN, C.H. 1909. The Archiplata-Archhelenis theory. *Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899, Zoology* **3**:293-374.
- EIGENMANN, C.H. 1915. The Cheirodontinae, a subfamily of minute characid fishes of South America. *Memoirs of the Carnegie Museum* **7**:1-99, pl.1-17.
- EIGENMANN, C.H. 1917. The American Characidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* **43**:1-102; pl.1-8,12,14-16, 95-101.
- EIGENMANN, C.H. 1918. The Pygidiinae, a family of South American catfishes. *Memoirs of the Carnegie Museum* **7**:259-398.
- EIGENMANN, C.H. 1918. The American Characidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* **43**(2):103-208; pl.9-11, 13, 17-29, 33, 78-80, 93.
- EIGENMANN, C.H. 1921. The American Characidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* **43**(3):209-310; pl., 30-32, 40-55, 61, 62, 64, 66, 69, 85, 87, 89, 92.

- EIGENMANN, C.H. 1927. The American Characidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* **43(4)**:311-428; pl.34-39, 56, 58-60,65, 67, 68, 75-77, 84, 86, 88, 90, 91, 96-97, 99.
- EIGENMANN, C.H. & G.S. MYERS. 1929. The American Characidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* **43(5)**:429-558, 16 pl.
- FERNANDEZ, J.M. & S.H. WEITZMAN. 1987. A new species of *Nannostomus* (Teleostei: Lebisinidae) from near Puerto Ayacucho, Rio Orinoco drainage, Venezuela. *Proceeding of the Biological Society of Washington* **100**:164-172.
- FERRARIS JR., C.J. & B.A. BROWN. 1991. A new species of *Pseudocetopsis* from the río Negro drainage of Venezuela (Siluriformes: Cetopsidae). *Copeia* **1991**:161-165.
- FERREIRA, A.B.H. 1986. Novo dicionário da língua portuguesa. 2.ed. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira. 1838p.
- FOWLER, H.W. 1948. Os peixes de água doce do Brasil. (1a. entrega). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo* **6**:1-204.
- FOWLER, H.W. 1950. Os peixes de água doce do Brasil. (2a. entrega). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo* **6**:205-404.
- FOWLER, H.W. 1951. Os peixes de água doce do Brasil. (3a. entrega). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo* **6**:405-628.
- FOWLER, H.W. 1954. Os peixes de água doce do Brasil. (4a. entrega). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo* **9**:1-400.
- FREIHOFER, W.C. 1978. Cranial nerves of a percoid fish, *Polycentrus schomburgkii* (family Nandidae), a contribution to the morphology and classification of the order Perciformes. *Occasional Papers, California Academy of Sciences* **128**:1-78.
- FRIEL, J. 1996. Aspredinidae - banjo catfishes. Documento publicado na Internet: <http://garnet.acns.fsu.edu/~jfriel/aspredinidae/aspredinidae.html>.
- GARAVELLO, J.C. 1977. Descrição de *Apareiodon vittatus* sp.n. do rio Iguaçu e comentários sobre as espécies do gênero *Apareiodon* Eigenmann, 1916 (Ostariophysi, Parodontidae). *Revista Brasileira de Biologia* **37**:447-455.
- GARAVELLO, J.C. 1988. A new species of the genus *Leporinus* Spix from the Rio Meta, Colombia, South America (Pisces, Ostariophysi, Anostomidae). *Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia* **40**: 143-149.

- GARAVELLO, J.C. 1990. A new species of the anostomid genus *Leporinus* Spix from Suriname, with redescrptions of two related species (Pisces, Characiformes, Anostomidae). *Bulletin Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam* **12**:161-172.
- GARAVELLO, J.C. 1994. Descrição de uma nova espécie do gênero *Schizodon* Agassiz da bacia do rio Uruguai, Brasil (Ostariophysi, Anostomidae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia* **7**:195-203.
- GARAVELLO, J.C. & H.A. BRITSKI. 1987. Duas novas espécies do gênero *Leporinus* Spix, 1829 da bacia do alto Paraná (Teleostei, Anostomidae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS* **44**:153-165.
- GARAVELLO, J.C. & H.A. BRITSKI. 1988. *Leporinus macrocephalus* sp.n. da bacia do Rio Paraguai (Ostariophysi, Anostomidae). *Naturalia* **13**:67-74.
- GARAVELLO, J.C. & H.A. BRITSKI. 1990. Duas novas espécies do gênero *Schizodon* Agassiz da Bacia do Alto Paraná, Brasil, América do Sul (Ostariophysi, Anostomidae). *Naturalia* **15**:153-170.
- GARAVELLO, J.C. & G.M. SANTOS. 1992. *Leporinus trimaculatus*, a new species from Amazônia, Brazil, and redescription of the sympatric *Leporinus aripuanensis* (Pisces, Characiformes, Anostomidae). *Bulletin Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam* **13**:109-117.
- GARAVELLO, J.C., BRITSKI, H.H. & S.A. SCHAEFER. 1998. Systematics of the genus *Otothyris* Myers 1927, with comments on geographic distribution (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae) *American Museum Novitates* **3222**: 1-19.
- GAYET, M.; MEUNIER, F.J. & F. KIRSCHBAUM. 1994. *Ellisella kirschbaumi* Gayet & Meunier, 1991, Gymnotiforme fossile de Bolivie et ses relations phylogénétiques au sein des formes actuelles. *Cybium* **18**:273-306.
- GÉRY, J. 1969. The fresh-water fishes of South America. pp.328-348. In: Fittkau, E.J. et al. (eds.), *Biogeography and ecology in South America*. Dr. W. Junk N.V., The Hague. v.2.
- GÉRY, J. 1977. *Characoids of the world*. T.F.H. Publications, Neptune. 672pp.
- GÉRY, J. 1978. Notes sur un curieux Poisson mimétique de la famille des Anostomidés (Characoïdes): *Leporinus desmotes* Fowler. *Revue Française d'Aquarologie et Herpétologie* **2**:29-32.
- GÉRY, J. 1984. *The fishes of Amazonia*. pp. 353-370. In: Sioli, H. (ed.), *The Amazon. Limnology and landscape of a mighty tropical river and its basin*. Dr. W. Junk Publishers, Dorecht, Boston, Lancaster. 763pp. (Monographie Biologicae, vol. 56).

- GÉRY, J. 1987. Description d'une nouvelle espèce de poisson anostomidé (Ostariophysi, Characoidei) du Rio Mamoré, Bolivie: *Rhytiodus lauzannei* sp.n. *Cybium* **11**:365-373.
- GÉRY, J. & P. PLANQUETTE. 1983. Une nouvelle espèce de *Leporinus* (Poissons characoïdes, Anostomidés) de la Guyane et du Surinam: *Leporinus lebaili* n. sp. *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie* **10**:65-70.
- GÉRY, J.; PLANQUETTE, P. & P.-Y. LE BAIL. 1988. Nomenclature des espèces du groupe *Leporinus maculatus* et formes affines des Guyanes (Pisces, Characoidei, Anostomidae). *Revue suisse de Zoologie* **95**:699-713.
- GÉRY, J.; PLANQUETTE, P. & P.-Y. LE BAIL. 1991. Faune characoïde (Poissons ostariophysaires) de l'Oyapock, l'Approuague et la rivière de Kaw (Guyane Française). *Cybium* **15(1)Suppl.**:1-69, pl.1-20.
- GHEDOTTI, M.J. & S.H. WEITZMAN, 1995. Descriptions of two new species of *Jenynsia* (Cyprinodontiformes: Anablepidae) from southern Brazil. *Copeia* **1995**:939-946.
- GHEDOTTI, M.J. & S.H. WEITZMAN, 1996. A new species of *Jenynsia* (Cyprinodontiformes: Anablepidae) from Brazil with comments on the composition and taxonomy of the genus. *University of Kansas Natural History Museum, Occasional Papers* **179**:1-25.
- GRANDE, L. 1985. Recent and fossil clupeomorph fishes with materials for revision of the subgroups of clupeoids. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **181**:231-372.
- HENNIG, W. 1966. *Phylogenetic systematics*. University of Illinois Press, Urbana. 263pp.
- HOESE, D.F. & A.C. GILL. 1993. Phylogenetic relationships of eleotrid fishes (Perciformes: Gobioidae). *Bulletin of Marine Science* **55**:415-440.
- HUBER, J.H. 1992. *Review of Rivulus - ecobiogeography - relationships*. Société Française d'Ichthyologie. Paris.
- HUMPHRIES, C.J. & L.R. PARENTI. 1985. *Cladistic biogeography*. Oxford University Press. 98pp. (Oxford Monographs on Biogeography No.2)
- IHERING, H. VON 1907. *Archhelenis und Archinotis. Gesammelte Beiträge zur Geschichte der neotropischen Region*. Verlag von Wilhelm Engekmann, Leipzig. 350pp.+map
- IHERING, H. VON. 1927. *Die Geschichte des Atlantischen Ozeans*. G. Fischer, Jena.
- ISBRÜCKER, I.J.H. & H. NIJSSEN. 1988. Review of the South American characiform genus *Chilodus*, with description of a new species, *C. gracilis* (Pisces, Characiformes, Chilodontidae). *Beaufortia* **38**:47-56.

- JOHNSON, G.D. & C. PATTERSON. 1993. Percomorph phylogeny: a survey of acanthomorph and a new proposal. *Bulletin of Marine Science* **52**:441-471.
- KOCH, W.R. & R.E. REIS. 1996. *Tatia bohemia*, a new species of auchenipterid catfish (Teleostei: Siluriformes) from the Uruguai drainage, southern Brazil. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **7**:85-90.
- KULLANDER, S.O. 1996. Guide to the South American Cichlidae. Documento publicado na Internet: <http://www.nrm.se/ve/pisces/acara/cichpage.html>.
- LIEM, K.F. 1970. Comparative functional anatomy of the Nandidae (Pisces: Teleostei). *Fieldiana, Zoology, New Series*. **56**:1-166.
- LUCENA, C.A.S. 1987. Revisão e redefinição do gênero neotropical *Charax* Scopoli, 1777 com a descrição de quatro espécies novas (Pisces; Characiformes; Characidae). *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRGS* **40**:5-124.
- LUCENA, C.A.S. 1989. Trois nouvelles espèces du genre *Charax* Scopoli 1777 pour la région Nord du Brésil (Characiformes, Characidae, Characinae). *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie* **15**:97-104.
- LUCENA C.A.S. & N.A. MENEZES. 1998. A phylogenetic analysis of *Roestes* Günther and *Gilbertolus* Eigenmann, with a hypothesis on the relationships of the Cynodontidae and Acestorhynchidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes). pp. 261-278. In: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P.; Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S. (eds.), *Phylogeny and classification of neotropical fishes*. Edipucers, Porto Alegre. 603p.
- LUNDBERG, J.G. & F. MAGO-LECCIA. 1986. A review of *Rhabdolichops* (Gymnotiformes, Sternopygidae) a genus of South American freshwater fishes, with descriptions of four new species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* **138**:53-85.
- LUNDBERG, J.G. & L.A. MCDADE. 1986. On the South American catfish *Brachyrhamdia imitator* Myers (Siluriformes, Pimelodidae), with phylogenetic evidence for a large intrafamilial lineage. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* **138**:1-24.
- LUNDBERG, J.G. & L. RAPPY-DANIEL. 1994. *Bathycetopsis oliveirai*, gen. et sp. nov., a blind and depigmented catfish (Siluriformes: Cetopsidae) from the Brazilian Amazon. *Copeia* **1994**:381-390.
- LUNDBERG, J.G.; MAGO-LECCIA, F. & P. NASS. 1991. *Exallodontus aguanai*, a new genus and species of Pimelodidae (Pisces: Siluriformes) from deep river channels of South America and delimitations of the subfamily Pimelodinae. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **104**:840-869.

- LUNDBERG, J.G.; FERNANDES, C.C.; ALBERT, J.S. & M. GARCIA. 1996. *Magosternarchus*, a new genus with two new species of electric fishes (Gymnotiformes: Apterodontidae) from the Amazon river basin, South America. *Copeia* **1996**:657-670.
- MACHADO-ALLISON, A. 1985. Estudos sobre la subfamilia Serrasalminae. Parte III: sobre el estatus genérico y relaciones filogenéticas de los géneros *Pygoprists*, *Pygocentrus*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus* (Teleostei - Characidae - Serrasalminae). *Acta Biologica Venezuelica* **12**:19-42.
- MAGO-LECCIA, F. 1994. Electric fishes of the continental waters of America. *Biblioteca de La Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales* **29**:1-206 + tabelas.
- MAGO-LECCIA, F.; LUNDBERG, J.G. & J.N. BASKIN. 1985. Systematics of the South American freshwater fish genus *Adontosternarchus* (Gymnotiformes, Apterodontidae). *Contributions in Science, Natural History Museum, Los Angeles County* **358**:1-19.
- MAHNERT, V.; GÉRY, J. & S. MULLER. 1997. *Leporinus falcipinnis* n. sp., a new species from the lower rio Tapajos basin, Para, Brazil (Pisces, Characiformes, Anostomidae). *Revue suisse de Zoologie* **104**:837-844.
- MALABARBA, L.R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de água doce do sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Zoologia* **2(8)**:107-179.
- MALABARBA, L.R. & E.A. ISAIA. 1992. The freshwater fish fauna of the Rio Tramandaí Drainage, Rio Grande do Sul, Brazil, with a discussion of its historical origin. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Zoologia* **5(12)**:197-223.
- MEES, G.F. 1974. The Auchenipteridae and Pimelodidae of Suriname (Pisces, Nematognathi, Auchenipteridae). *Zoologische Mededelingen* **132**:1-256p.
- MENEZES, N.A. 1969. Systematics and evolution of the tribe Acestorhynchini (Pisces, Characidae). *Arquivos de Zoologia, São Paulo* **18**:1-150.
- MENEZES, N.A. 1970. Distribuição e origem da fauna de peixes de água doce das grandes bacias fluviais do Brasil. pp.73-78. In: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai. *Poluição e piscicultura; notas sobre poluição, ictiologia e piscicultura*. Faculdade de Saúde Pública da USP, Secretaria da Agricultura, Instituto de Pesca, São Paulo. 216pp.
- MENEZES, N.A. 1976. On the Cynopotaminae, a new subfamily of Characidae (Osteichthyes, Ostariophysi, Characoidei). *Arquivos de Zoologia, São Paulo* **28**:1-91.

- MENEZES, N.A. 1977. *Acestrocephalus boehlkei*, a new and disjunct cynopotaminae from Ecuadorean and Peruvian Amazon (Osteichthyes, Ostariophysi, Characidae). *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, **30** (13): 185-193
- MENEZES, N.A. 1987a. Three new species of the Characid genus *Cynopotamus* Valenciennes, 1849, with remarks on the remaining species (Pisces, Characiformes). *Beaufortia* **37**:1-9.
- MENEZES, N.A. 1987. Três espécies novas de *Oligosarcus* Günther, 1864 e redefinição taxonômica das demais espécies do gênero (Osteichthyes, Teleostei, Characidae). *Boletim de Zoologia, Universidade de São Paulo* **11**:1-39.
- MENEZES, N.A. 1988. Implications of the distribution patterns of the species of *Oligosarcus* (Teleostei, Characidae) from Central and Southern South America. pp.295-304. In: Vanzolini, P.E. & W.R. Heyer (eds.), *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 488pp.
- MENEZES, N.A. 1992. Redefinição taxonômica das espécies de *Acestrorhynchus* do grupo *lacustris* com a descrição de uma nova espécie (Osteichthyes, Characiformes, Characidae). *Comunicações do Museu de Ciências PUCRS, Série Zoologia* **5**(5):39-54.
- MENEZES, N.A. & J. GÉRY. 1983. Seven new acestrorhynchin characid species (Osteichthyes, Ostariophysi, Characiformes) with comments on the systematics of the group. *Revue suisse de Zoologie* **90**:563-592.
- MENEZES, N.A. & S.H. WEITZMAN. 1990. Two new species of *Mimagoniates* (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae), their phylogeny and biogeography and a key to the glandulocaudin fishes of Brazil and Paraguay. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **103**:380-426.
- MENEZES, N.A.; CASTRO, R.M.C.; WEITZMAN, S.H. & M.J. WEITZMAN. 1990. Peixes de riacho da floresta costeira Atlântica brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. pp.290-295. In: Academia de Ciências do Estado de S.Paulo. *II Simpósio de Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo*. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. v.1.
- MONTOYA-BURGOS, J.I.; MULLER, S.; WEBER, C. & J. PAWLOWSKI. 1997. Phylogenetic relationships between Ancistrinae and Hypostominae (Siluroidei: Loricariidae): first results from mitochondrial 12s and 16s rRNA gene sequences. *Revue suisse de Zoologie* **104**:185-198.

- MYERS, G.S. 1927. Description of new South American fresh-water fishes collected by Dr. Carl Ternetz. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* **68**:107-135.
- NELSON, G.J. & N.I. PLATNICK. 1981. *Systematics and biogeography: cladistics and vicariance*. Columbia Press, New York. 567pp.
- NELSON, G. & D.E. ROSEN, 1979. *Vicariance biogeography: a critique*. Columbia University Press, New York. 593pp.
- NELSON, J.S. 1994. *Fishes of the world*. 3.ed. John Wiley & Sons, New York. 600pp.
- ORTÍ, G.; PETRI, P.; PORTO, J.I.R.; JÉGU, M. & A. MEYER. 1996. Patterns in nucleotide change in mitochondrial ribosomal RNA genes and the phylogeny of piranhas. *Journal of Molecular Evolution* **42**:169-182.
- PARENTI, L.R. 1981. A phylogenetic and biogeographic analysis of Cyprinodontiform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). *Bulletin of the American Museum of Natural History* **168**:335-557.
- PARENTI, L.R. & M. RAUCHENBERG. 1989. Systematic overview of the poeciliines. pp.3-12. In: Meffe, G.K. & F.F. Snelson (eds.), *Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae)*. Prentice Hall. 453pp.
- PEZOLD, F. 1993. Evidence for a monophyletic Gobiinae. *Copeia* **1993**:634-643.
- PINNA, M.C.C. 1988. A new genus of trichomycterid catfish (Siluroidei, Glanapteryginae), with comments on its phylogenetic relationships. *Revue suisse de Zoologie* **95**:113-128.
- PINNA, M.C.C. 1989a. A new sarcoglanidinae catfish, phylogeny of its subfamily, and an appraisal of the phyletic status of the Trichomycterinae (Teleostei, Trichomycteridae). *American Museum Novitates* **2950**:1-39.
- PINNA, M.C.C. 1989b. Redescription of *Glanapterys anguilla*, with notes on the phylogeny of Glanapteryginae (Siluriformes, Trichomycteridae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* **141**:361-374.
- PINNA, M.C.C. 1992. *Trichomycterus castroi*, a new species of trichomycterid catfish from the Rio Iguaçú of Southeastern Brazil (Teleostei: Siluriformes). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **3**:89-95.
- PINNA, M.C.C. 1992. A new subfamily of Trichomycteridae (Teleostei, Siluriformes), lower loricarioid relationships and a discussion on the impact of additional taxa for phylogenetic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society* **106**:175-229.
- PINNA, M.C.C. 1996. A phylogenetic analysis of the Asian catfish families Sisoridae, Akysidae, and Amblycipitidae, with a hypothesis of the relationships of the Neotropical Aspredinidae (Teleostei, Ostariophysii). *Fieldiana, Zoology, New Series* **84**:1-83.

- PINNA, M.C.C. 1998. A new species of the catfish genus *Glanapteryx* (Siluriformes, Trichomycteridae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* **111**:35-42.
- PINNA, M.C.C. & H.A. BRITSKI. 1991. *Megalocentor*, a new genus of parasitic catfish from the Amazon basin: the sister group of *Apomatoceros* (Trichomycteridae: Stegophilinae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **2**:113-128.
- PINNA, M.C.C. & W.C. STARNES. 1990. A new genus and species of Sarcoglanidinae from the Rio Mamoré, Amazon Basin, with comments on subfamily phylogeny (Teleostei, Trychomycteridae). *Journal of Zoology* **222**:75-88.
- PINNA, M.C.C. & R.P. VARI. 1995. Monophyly and phylogenetic diagnosis of the family Cetopsidae, with synonymization of the Helogenidae (Teleostei: Siluriformes). *Smithsonian Contributions to Zoology* **571**:1-26.
- PLANQUETTE, P. & J.-F. RENNO. 1990. Les *Leporinus* de la Guyane française (Pisces, Characiformes, Anostomidae), avec une note sur les techniques d'identification des espèces. *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie* **17**:33-40.
- PLANQUETTE, P.; KEITH, P. & P.-Y. LE BAIL. 1996. *Atlas des poissons d'eau douce de Guyane (Tome 1)*. Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité, Muséum National D'Histoire Naturelle, Institute National de la Recherche Agronomique, Conseil Supérieur de la Pêche, Ministère de l'Environnement, Paris. 429pp.
- PLATNICK, N.I. & G. NELSON. 1978. A method of analysis for historical biogeography. *Systematic Zoology* **27**:1-16.
- REGAN, C.T. 1904. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. *Transactions of the Zoological Society of London* **17**:191-350, pl.9-21.
- REIS, R.E. 1989. Systematic revision of the Neotropical characid subfamily Stethaprioninae (Pisces, Characiformes). *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Zoologia* **2(6)**:3-86.
- REIS, R.E. 1996. Callichthyidae. Documento publicado na Internet: <http://www-personal.umich.edu/~rreis/tree/callichthyidae.htm>.
- REIS, R.E. 1997. Revision of the neotropical catfish genus *Hoplosternum* (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae) with the description of two new genera and three new species. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **7**:299-326.
- REIS, R.E.; MALABARBA, L.R. & C.S. PAVANELLI. 1992. *Gymnogeophagus setequedas*, a new cichlid species (Teleostei: Labroidei) from middle rio Paraná system, Brazil and Paraguay. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **3**:265-272.

- ROBERTS, T.R. 1974. Osteology and classification of the Neotropical characoid fishes. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* **146**:411-472.
- RODRIGUEZ, C.M. 1997. Phylogenetic analysis of the tribe Poeciliini (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Copeia* **1997**(4):663-679.
- ROSEN, D.E. 1985. Geological hierarchies and biogeographic congruence in the Caribbean. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **72**:636-659.
- ROSEN, D.E. & R.M. BAILEY. 1963. The poeciliid fishes (Cyprinodontiformes), their structure, zoogeography, and systematics. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **126**:1-176.
- ROSA, R.S. & W.J.E.M. COSTA. 1993. Systematic revision of the genus *Cnesterodon* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) with the description of two new species from Brazil. *Copeia* **1993**:696-708.
- ROSEN, D.E. & P.H. GREENWOOD. 1976. A fourth neotropical species of synbranchid eel and the phylogeny and systematics of synbranchiform fishes. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **157**:1-70.
- SANTOS, G.M. & M. JÉGU, 1996. Inventário taxonômico dos anostomídeos (Pisces, Anostomidae) da bacia do rio Uatumã-AM, Brasil, com descrição de duas espécies novas. *Acta Amazonica* **26**:151-184.
- SANTOS, G.M.; JÉGU, M. & A.C. LIMA. 1996. Novas ocorrências de *Leporinus pachycheilus* Britski, 1976 e descrição de uma espécie nova do mesmo grupo na Amazônia brasileira (Osteichthyes, Anostomidae). *Acta Amazonica* **26**:265-279.
- SCHAEFER, S.A. 1988. Homology and evolution of the opercular series in the loricarioid catfishes (Pisces: Siluroidei). *Journal of Zoology* **214**:81-93.
- SCHAEFER, S.A. 1991. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. *Zoological Journal of the Linnean Society* **102**:1-41.
- SCHAEFER, S.A. 1996. *Nannoptopoma*, a new genus of loricariid catfishes (Siluriformes: Loricariidae) from the Amazon and Orinoco river basins. *Copeia* **1996**:913-926.
- SCHAEFER, S.A. 1997. The neotropical cascudinhos: systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* **148**:1-120.
- SCHAEFER, S.A. & G.V. LAUDER. 1986. Historical transformation of functional design: evolutionary morphology of feeding mechanisms in Loricarioid catfishes. *Systematic Zoology* **35**:489-508.

- SCHAEFER, S.A. & R. F. PROVENZANO. 1998. *Niobichthys ferrarisi*, a new genus and species of armored catfish from southern Venezuela (Siluriformes, Loricariidae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **8**:221-230.
- SCHWASSMANN, H.O. 1989. *Gymnorhamphichthys rosamariae*, a new species of knifefish (Rhamphichthyidae, Gymnotiformes) from the upper Río Negro, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* **24**:157-167.
- SILFVERGRIP, A.M.C. 1996. *A systematic revision of the neotropical genus Rhamdia (Teleostei, Pimelodidae)*. Stockholm University, Swedish Museum of Natural History, Stockholm. 165pp. + 8pl.
- STARNES, W.C. & I. SCHINDLER. 1993. Comments on the genus *Apareiodon* Eigenmann (Characiformes: Parodontidae) with the description of a new species from the Gran Sabana region of eastern Venezuela. *Copeia* **1993**:754-762.
- SOARES-PORTO, L.M. 1994. *Auchenipterus dantei*, a new species of catfishes from the Amazon basin (Siluriformes: Auchenipteridae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **5**:281-287.
- SOARES-PORTO, L.M. 1995. A new species of *Tatia* from the Amazon basin (Siluriformes: Auchenipteridae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **6**:201-206.
- STAECK, W. & I. SCHINDLER. 1997. *Rivulus monticola*, a new killifish (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the eastern slopes of the Cordillera de Allcuquiro, Ecuador. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **7**:369-376.
- STIASSNY, M.L.J. 1981. The phyletic status of the family Cichlidae (Pisces, Perciformes): a comparative anatomical investigation. *Netherlands Journal of Zoology* **31**:275-314.
- STIASSNY, M.L.J. 1987. Cichlid familial intrarelationships and the placement of the neotropical genus *Cichla*. *Journal of Natural History* **21**:1311-1331.
- STIASSNY, M.L.J. 1991. Phylogenetic intrarelationships of the family Cichlidae: an overview. pp.1-35. In: Keenleyside, M.H.A. (ed.), *Cichlid fishes. Behaviour, ecology and evolution*.
- STIASSNY, M.L.J. & J.S. JENSEN. 1987. Labroid intrarelationships revisited: morphological complexity, key innovations, and the study of comparative diversity. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* **151**:269-319.
- TOLEDO-PIZA, M. & N.A. MENEZES. 1996. Taxonomic redefinition of the species of *Acestrorhynchus* of the *microlepis* group, with the description of *Acestrorhynchus apurensis*, a new species from Venezuela (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). *American Museum Novitates* **3160**:1-23.

- TRIQUES, M.L. 1993. Filogenia dos gêneros de gymnotiformes (Actinopterygii, Ostariophysi), com base em caracteres esqueléticos. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Zoologia* **6**:85-130.
- TRIQUES, M.L. 1996a. *Eigenmannia vicentespelaea*, a new species of cave dwelling electrogenic neotropical fish (Ostariophysi: Gymnotiformes: Sternopygidae). *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie* **23**:1-4.
- TRIQUES, M.L. 1996b. *Iracema caiana*, new genus and species of electrogenic neotropical freshwater fish (Rhamphichthyidae: Gymnotiformes: Ostariophysi: Actinopterygii). *Revue Française d'Aquarologie et Herpetologie* **23**:91-92.
- VARI, R.P. 1982a. *Hemiodopsis ocellata*, a new hemiodontid characoid fish (Pisces: Characoidea) from Western Surinam. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **95**:188-193.
- VARI, R.P. 1982b. Systematics of the Neotropical characoid genus *Curimatopsis* (Pisces: Characoidei). *Smithsonian Contributions to Zoology* **373**:1-28.
- VARI, R.P. 1983. Phylogenetic relationships of the families Curimatidae, Prochilodontidae, and Chilodontidae (Pisces: Characiformes). *Smithsonian Contributions to Zoology* **378**:1-60.
- VARI, R.P. 1984. Systematics of the neotropical characiform genus *Potamorhina* (Pisces: Characiformes). *Smithsonian Contributions to Zoology* **400**:1-36.
- VARI, R.P. 1985. A new species of *Bivibranchia* (Pisces: Characiformes) from Surinam, with comments on the genus. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **98**:511-522.
- VARI, R.P. 1988. The Curimatidae, a lowland neotropical fish family (Pisces: Characiformes); distribution, endemism, and phylogentic biogeography. pp.343-377. In: Heyer, W.R. & P.E.Vanzolini (ed.), *Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 488pp.
- VARI, R.P. 1989a. A phyletic study of the Neotropical Characiform family Curimatidae (Pisces: Ostariophysi). *Smithsonian Contributions to Zoology* **471**:1-71.
- VARI, R.P. 1989b. Systematics of the Neotropical characiform genus *Curimata* Bosc (Pisces: Characiformes). *Smithsonian Contributions to Zoology* **474**:1-63.
- VARI, R.P. 1989c. Systematics of the Neotropical characiform genus *Psectrogaster* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Characiformes). *Smithsonian Contributions to Zoology* **481**:1-43.
- VARI, R.P. 1989d. Systematics of the Neotropical characiform genus *Pseudocurimata* Fernández-Yépez (Pisces: Ostariophysi). *Smithsonian Contributions to Zoology* **490**:1-28.

- VARI, R.P. 1991. Systematics of the Neotropical characiform genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: Ostariophysi). *Smithsonian Contributions to Zoology* **507**:1-118.
- VARI, R.P. 1992a. Systematics of the Neotropical characiform genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi). *Smithsonian Contributions to Zoology* **529**:1-137.
- VARI, R.P. 1992b. Systematics of the Neotropical characiform genus *Curimatella* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Ostariophysi) with Summary Comments on the Curimatidae. *Smithsonian Contributions to Zoology* **533**:1-48.
- VARI, R.P. 1995. The neotropical fish family Ctenoluciidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): supra and intrafamilial phylogenetic relationships, with a revisionary study. *Smithsonian Contributions to Zoology* **564**:1-97.
- VARI, R.P. & T.A. BLACKLEDGE. 1996. New curimatid, *Cyphocharax laticlavus* (Ostariophysi, Characiformes), from Amazonian Ecuador, with a major range extension for *C. gouldingi*. *Copeia* **1996**:109-113.
- VARI, R.P. & M. GOULDING. 1985. A new species of *Bivibranchia* (Pisces: Characiformes) from the Amazon River basin. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **98**:1054-1061.
- VARI, R.P. & H. ORTEGA. 1986. The catfishes of the Neotropical family Helogenidae (Ostariophysi: Siluroidei). *Smithsonian Contributions to Zoology* **442**:1-20.
- VARI, R.P.; CASTRO, R.M.C. & S.J. RAREDON. 1995. The neotropical fish family Chilodontidae (Teleostei: Characiformes): a phylogenetic study and a revision of *Caenotropus* Günther. *Smithsonian Contributions to Zoology* **577**:1-32.
- VARI, R.P. & S.J. RAREDON. 1991. The genus *Schizodon* (Teleostei: Ostariophysi: Anostomidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* **104**:12-22.
- VARI, R.P. & R.E. REIS. 1995. *Curimata acutirostris*, a new fish (Teleostei: Characiformes: Curimatidae) from the rio Araguaia, Brazil: descriptions and phylogenetic relationships. *Ichthyological Explorations of Freshwaters* **6**:297-304.
- VARI, R.P. & A.M. WILLIAMS. 1987. Headstanders of the neotropical anostomid genus *Abramites* (Pisces: Characiformes: Anostomidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* **100**:89-103.
- WEITZMAN, S.H. 1954. The osteology and the relationships of the South American characid fishes of the subfamily Gasteropelecinae. *Stanford Ichthyological Bulletin* **4**:213-263.
- WEITZMAN, S.H. 1958. Die "fliegenden Salmmler". *Die Aquarien- und Terrarien-Zeitschrift (Datz)* **11**:42-45.

- WEITZMAN, S.H. 1960. Further notes on the relationships and classification of the South American characid fishes of the subfamily Gasteropelecinae. *Stanford Ichthyological Bulletin* **7**:217-239.
- WEITZMAN, S.H. 1966. Review of South American characid fishes of subtribe Nannostomina. *Proceedings of the United States National Museum* **119(3538)**:1-56
- WEITZMAN, S.H. 1978. Three new species of fishes of the genus *Nannostomus* from the Brazilian states of Pará and Amazonas (Teleostei: Lebiasinidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* **263**:1-14.
- WEITZMAN, S.H. & J.S. COBB. 1975. A revision of the South American fishes of the genus *Nannostomus* Günther (family Lebiasinidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* **186**:1-36.
- WEITZMAN, S.H. & W.L. FINK. 1983. Relationships of the neon tetras, a group of South American freshwater fishes (Teleostei, Characidae) with comments on the phylogeny of new world characiforms. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* **150**:339-395.
- WEITZMAN, S.H. & S.V. FINK. 1985. Xenobryconin phylogeny and putative pumps in glandulocaudine fishes (Teleostei: Characidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* **421**:1-121.
- WEITZMAN, S.H. & W.L. FINK. 1987. Neon tetra relationships and phylogenetic systematics. *Tropical Fish Hobbyist* **36(2)**:72-77.
- WEITZMAN, S.H. & N.A. MENEZES. 1994. As espécies de *Glandulocauda* e *Mimagoniates*, peixes glandulocaudíneos do Brasil, Paraguai e nordeste do Uruguai. *Habitat* **1**:1-8.
- WEITZMAN, S.H. & R.P. VARI. 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes, an overview and discussion. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **101**:444-465.
- WEITZMAN, S.H. & M.J. WEITZMAN. 1982. Biogeography and evolutionary diversification in neotropical freshwater fishes, with comments on the refuge theory. pp.403-422. In: Prance, G.T. (ed.), *Biological diversification in the tropics*. Columbia University Press, New York.
- WEITZMAN, S.H.; MENEZES, N.A. & M.J. WEITZMAN. 1988. Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei: Characiformes, Characidae) with comments on the distributions of other freshwater fishes in Eastern and Southeastern Brazil. p.379-427. In: Vanzolini, P.E. & W.R. Heyer (eds.), *Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 488p.

- WHITEHEAD, J.P. 1985a. FAO species catalogue. Vol.7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeiodei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1 - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. *FAO Fisheries Synopsis* (125), vol. 7, pt. 1:1-303.
- WHITEHEAD, J.P. 1985b. FAO species catalogue. Vol.7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeiodei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 2 - Engraulididae. *FAO Fisheries Synopsis* (125), vol.7, pt.2:305-379.
- WINTERBOTTOM, R. 1980. Systematics, osteology and phylogenetic relationships of the Ostariophysan subfamily Anostominae (Characoidei, Anostomidae). *Life Sciences Contributions of the Royal Ontario Museum* 123:1-112.
- WINTERBOTTOM, R. 1993. Search for the gobioid sister group (Actinopterygii: Percomorpha). *Bulletin of Marine Sciences* 52:395-414.
- ZARSKE, A. 1997. *Gerychthys sterbai* gen. et spec. nov. und *Microcharacidium geryi* spec. nov.: Beschreibung einer neuen Gattungen und zweier neuer Arten von Bodensalmlern aus dem Einzugsgebiet des rio Ucayali in Peru (Teleostei: Ostariophysii: Characiformes: Characidiidae). *Zoologische Anhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 49:157-172.

## Endereço

PAULO ANDREAS BUCKUP

Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Quinta da Boa Vista, 20940-040 Rio de Janeiro, RJ. email: buckup@omega.lncc.br